Phys. sp.
284
h

Phys. Sp. 284 h

Heim

<36623744400019
S
<36623744400019
Bayer. Staatsbibliothek

~~Phys. Sp. 380~~ 683.

Physica

De montibus & vallibus

379.

[illegible].

R

Geologischer Versuch

über die

Bildung

der

Thäler

durch Ströme.

v. J. L. Heim

Weimar,
im Verlage der Hoffmannischen Buchhandlung.
1791.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalt.

Ungleichheiten auf der primitiven Oberfläche der Erde. Seit. 1.

Ausfüllung der Vertiefungen. S. 2. zunächst mit Fragmenten des primitiven Bodens. Particuläre Flözschichten. 3. Uebereinstimmung derselben am Thüringerwald, inner — und ausserhalb des Gebürges. 4. Allgemeine Flözlager. 7. Materialien. 9. und Folgerung derselben in Deutschland. 10. Ueber die Thonlager. 11.

Horizontalfläche des Flözbodens, eine Folge der Ausfüllung. S. 19. Ob die Strömungen des Meeres Thäler bilden können? 20. Ruhe in der Tiefe des Meeres 23. — Anschwem-

*

schwemmung in den obern Meeresregionen. 27. Anhäufung der Kalkmaterie in der Nachbarschaft der Grundgebürge. 28. — Nähere Bestimmung des Vorhergehenden. 29. Einschiessen der Flözlager. 29. Abwechselnde Mächtigkeit derselben. 30. Das Meer hat nicht Berge und Thäler, sondern Ebenen hervorgebracht. 32.

Ueber den Zurückzug des Meeres S. 33. Einstürzungssystem. Verwandlungshypothese 42. Misbrauch derselben. 42. Muthmasliche Revolutionen, auch 48 — vielleicht allmählige Verwandlung flüßiger Materien in feste Körper. 49.

Ursprung der Thäler durch atmosphärische Wasser. S. 50. Beweise — aus der Bildung der Regenschluchten 52. aus den Anfängen der Thäler auf den Höhen 53. aus dem Verhältniß eines Thales gegen die mit ihm verbundenen zuführenden Canäle. 54. Menge der atmosphärischen Wasser in den ersten Zeiten. 55. Würkung derselben auf einen noch unausgetrockneten Boden. 58. Zusammenrückende Wände der Thäler. 58. Flußbetten in den obern Gegenden derselben. 60. Regenschlucht, das größte Wunder der Thalbildung. 60.

Rich-

Richtung der Thäler nach dem Lauf der alten Ströme. S. 61. In Grundgebürgen. 61. Ausserhalb derselben. 64. Wodurch der Lauf der Ströme bestimmt wurde. 64. Drey Perioden. 65. Bestimmung des Laufs, durch die Höhen. Primitive. Basaltische. 65. Allgemeiner Strom. 66. Bestimmung des Laufs durch die Quantität der Wasser. 68. Ungleiche Vertheilung derselben längst einer Bergreihe. 68. Würkung davon. 69. — Hauptzüge der Thäler. 70. Transversale. Parallele. 70. Wie sich dieselben gegen einander verhalten. 70. Kürzere Parallelthäler. 70. — Aeußerstes Parallel oder Longitudinalthal. 71. Noch eine Eintheilung der Thäler nach ihrer Tiefe und Länge 71. in drey Classen. 73. — Formen der beyden ersten Classen, oder der Halbthäler. 73. — Erlittene Veränderungen derselben. 74. Gebliebene Ueberreste. 75.

Beyspiele transversaler Thäler mit einem longitudinalen Thal. S. 76. An der mittäglichen Seite der Alpen. Thal des Po. 78. An der nördlichen Seite der Alpen. Thal der Donau. 81. An der westlichen Seite der Alpen. Merkwürdiger Parallelismus. 82. Thal der Saone und Rhone. 83. Formel der Anziehung zu Bestimmung des Laufs der alten Ströme. 84. Anwendung derselben auf den Lauf des Rheins. 84. Erklärung. 86.

Abänderung der vorherbeschriebenen Ordnung. S. 89. Zwey Gebürgsketten von entgegengesetzter Richtung, mit einem fremden Strom. 89. Bildung von Thüringen. 89. Mehrere Gebürgsketten von mancherley Richtungen, mit mehrern Strömen. 92. Bildung von Franken. 92. Isolirtstehende hohe Berge, und Bildung der Gegend um sie her. 94.

Bestimmung des Laufs der Ströme, durch die Winkel, unter welchen sie sich vereinigten. S. 95. Rechter Winkel. 96. Brechung der Richtung des Stroms. 96. Eingehender, vorspringender Winkel. 98. Bourguets Regel — 99. ist richtig bey rechtwinklicht einfallenden Thälern. 101. Abweichungen. 101. Thalwände unter verschiedenen Winkeln auf die Grundfläche aufgesetzt. 103. Eine Ursache davon. 103.

Erste Periode. 104.

Zweyte Periode. S. 105. Weitungen. 106. Entstehungsart derselben. 106. Beyspiele. 111. Enger Ausgang der jüngern Flüße aus solchen Weitungen. 117. Fortgesetzte Ausspülung des Bodens. 118. Eine neue ausgewaschene niedrigere Fläche. 118. Breiter terrassenförmiger Absatz in den größern Thälern. 119. Betrachtung über den Stillstand der Wasser.

ser. 122. Umbildung der neuen Fläche in Hügel. 123. Parallele zwischen dem Gang der Natur im Anfang der ersten — und am Ausgang der zweyten Periode. 125. In den Thälern. 125. In den Weitungen. 127. — Fluthgräben. 127.

Dritte Periode. S. 128. Steilere Thal-Wände. 129. Krümmungen rechtwinklicht einfallender Thäler an ihrer Mündung. 129. Die Flüße legen sich an die vorspringenden Winkel der Thäler. 129. Auffüllung des Bodens desselben. 130. Ueber die verschiedene Dauer der drey Perioden. 131.

Einige mit der Thalbildung verbundene Folgen. S. 133. Für Menschen bewohnbar gewordene Oberfläche der Erde. 133. De Lüc's Böschungn. 134. Einstürzungen aus der ersten Periode. 135. Aus der zweyten. 136. Aus der dritten Periode. 137. Abrundung der Gipfel in Flözgebürgen. 137.

Unermesliche Quantität aus- und aufgeschwemmter Materien S. 138. Niederungen Deutschlands zwischen dem Rhein und der Oder. 139. De Lüc's Meynung über die Entstehung dieser Sandebenen. 139. Wird geprüft. 139. Aehnliche Bildung mehrerer Erdstriche. 145. Afrikanische. 125. Arabische Sandwüsten. 146.

Ueberreste aufgeschwemmter Materien in höhern Ländern. 147. Fremde Geschiebe auf hohen Bergen. 147. Töpferthonarten. 148. Lagerstätten derselben. 149. Ueber die Auflösung der zusammengeschwemmten Trümmer an manchen Orten. 150 Anfänge der heutigen Dammerde. 154.

Prüfung der Meynung, S. 157. daß Fluthen ablaufender Meere die Thäler hervorgebracht hätten. 158. Ob diese Fluthen den Boden abschwemmen können? 161. Ob sie ihn abgeschwemmt haben? 164. in niedrigen 164. in höhern Ländern. 167. Zwischen parallellaufenden Gebürgsketten. 167. Würkung parallellaufender Bergströme auf den Boden. 167. Gegenden zwischen der Thüringischen Saale und der Elbe. 168. Folgerung aus dem Vorhergehenden. 168.

Untersuchungen über Thalbildung, wie solche anzustellen. S. 169. Von den Höhen aus. 171. Von herrschenden Höhen. 172. Aus mehrern Gesichtspuncten. 173. In Kalkgebürgen. 174. Vortheilhafte Beleuchtung der Formen der Thalbildung im Abendlicht. 174. Landcharten. Zeichnung. Basreliefs. 175.

Vergnügen für den Beobachter. S. 177. Beschluß. 177.

Vidi factas ex aequore terras
Et procul a pelago conchae jacuere marinae —
Quodque fuit campus, vallem decursus aquarum
Fecit, et eluuie mons est deductus in aequor —
Hic fontes natura nouos emisit, at illic
Clausit.

Ovid. Metamorphos. Lib. XV.

Ungleichheiten auf der primitiven Oberfläche der Erde.

Wie es auf der Oberfläche der Erde ausgesehen habe, ehe das letzte Meer seine Flözschichten, die jetzt zum Theil in Berge umgebildet worden sind, absetzte, darüber läßt sich zwar nichts unstreitig gewisses sagen, wahrscheinlich aber wechselten steile Höhen und tiefe Abgründe mit einander ab. Noch ragen die Ketten ursprünglicher Gebürge hoch über die an ihrem Fuß liegenden Länder empor. Von andern sind nur noch einzelne zu Tag ausstehende Klippen sichtbar. An andern Orten findet man den Granit und die übrigen primitiven Gebürgsarten bereits unter den Sandlagern. Und so geht es allem Anschein nach in die Tiefe fort, bis auf einen gewissen Punct, von welchem aus, der ursprüngliche Grund wieder aufwärts steigt.

steigt. Da die Flözlager immer mächtiger werden, je weiter sie sich von den Grundgebürgen entfernen, so darf man diesen Punct zwischen zwey Grundgebürgen, besonders wenn die Entfernung derselben von einander beträchtlich ist, immer als sehr tiefliegend annehmen. Z. B. zwischen dem Brocken auf dem Harz, und dem südlich ihm gegen überliegenden Inselberg auf dem Thüringer Wald. Läßt man von der Nordseite des Brockens, in Gedanken eine Linie fallen, über Niedersachsen hin, bis an den Rand der Ostsee — bis auf den Wasserboden derselben — bis auf ihren ursprünglichen Gebürgsgrund — und dann wieder in die Höhe sich heben, bis zu dem Bergrücken, der Schweden und Norwegen scheidet, so kann man sich noch mehr von der Ungleichheit der primitiven Oberfläche der Erde überzeugen.

Ausfüllung der Vertiefungen.

Die grösten dieser Abgründe — und vielleicht sind mehrere in der Folge hinzugekommen — dauern noch fort, als Behälter der in ihrem Schoos eingeschlossenen Meere. Die von geringerer Tiefe, wenigstens die, welche in das Trockne gekommen, sind von Bodensätzen nicht mehr vorhandener Meere ausgefüllt.

Eine

Eine Vorstellung dieser Ausfüllung im Kleinen kann man in Grundgebürgen erlangen, die ursprüngliche Vertiefungen enthielten, in welche mit der Zeit Flözschichten abgesetzt wurden. Am Thüringer Wald richten sich dieselben in Ansehung ihres Gemenges, immer nach der Beschaffenheit des Grundgebürgs, an welches sie angelehnet sind. In der Nähe der Glimmerschieferberge, kommt häufiger Glimmer in denselben vor. Die zwischen den Porphyrbergen sind durchgängig roth. In dem Thonschiefergebürg, ist durch Zersetzung desselben, ein weisser Sandstein geworden, zu welchem der darinnen befindliche Quarz, das Korn, und der Thon das Bindemittel hergab, wie denn auch noch Thonschieferstücke in denselben eingeschlossen gefunden werden. Wahrscheinlich hat es diese Bewandniß mit allen Vertiefungen von geringerm Umfang, auf der alten Oberfläche der Erde, daß dieselben zunächst mit den Materien der um sie herstehenden Wände ausgefüllet wurden, und daß die allgemeinen Flözlager des Sandes, Thons und Kalks, alsdann erst ihren Anfang nahmen, nachdem bereits ausgebreitete Flächen und Ebenen entstanden waren.

Zunächst mit Fragmenten des primitiven Bodens. Particuläre Flözschichten.

Unterdessen findet unter diesen particulären Flözschichten in Grundgebürgen,

und denen, die außerhalb derselben im Freyen abgesetzt wurden, noch eine Verwandschaft statt, aus welcher sich deutlich erkennen läßt, daß beyde Gattungen gleichzeitig und zusammen niedergeschlagen worden sind. Was von der nordwestlichen Seite des Thüringerwalds, das Todliegende ist; die erste nach Ankunft des Meeres entstandene Schicht, die aus zusammengebackenen größern und kleinern Geschieben besteht, aber auch stellenweise sandicht und schiefricht ist: das sind innerhalb desselben die Breccien und Sandschiefer, die in der Gegend den Namen Waldplatten führen. Das Bitumen, welches über dem Todliegenden, den Mergelschiefer, oder das sogenannte Kupferschieferflöz vorzüglich unterscheidet, tritt auch in die ursprünglichen Vorberge, und bildet daselbst schwarze, aber weniger dichte und trocknere Schiefer, die das Mittel halten zwischen dem eigentlichen bituminösen Mergelschiefer, und den Schiefern der Steinkohlenflöze. Doch findet sich noch Kupfer in denselben, sogar auf Wechseln noch Kobold, wie im Mergelschiefer, auch Abdrücke noch von Fischen, zu welchen die von Kräutern hinzukommen. Weiter in das Gebürge hinein, werden diese Schiefer immer mürber, blättrichter,

Uebereinstimmung derselben am Thüringer Wald, inner — und außerhalb des Gebürgs.

ter, und da wo die Umstände zusammentreffen, würkliche Steinkohlen. Den bituminösen Mergelschiefer bedeckt der Dach — oder Zechstein, ein Gemische aus Thon und Kalk, das geradelinicht spaltet, und in schiefrichte Stücke zerfällt. An dessen Stelle liegen im Grundgebürg, abwechselnd rothe und graugrünlichte Schiefer, von welchen die erstern aus Thon bestehen, und die letztern schönen fleischröthlichten Kalkspat auf den Klüften enthalten. Die Beymischung von Kieselerde, die in einigen Schichten sichtbar ist, läßt sich leicht aus dem Antheil, den die Grundgebürge dazu beytrugen, erklären. Hier aber hören in dieser Gegend die Flözschichten auf. Mit den zuletzt erwähnten Schiefern hatte die Ausfüllung den obersten Rand der alten Vertiefungen erreicht. Die folgenden Bodensäze von Kalk, Thon und Sand — denn daß diese würklich auch auf die Grundgebürge niedergeschlagen worden, das wird wohl niemand leugnen und behaupten wollen, diese leztern seyen so rein und gewaschen aus dem Schoos des Meeres hervorgetreten, als sie heut zu Tag, da stehen — trafen nunmehr auf eine zusammenhängende schiefe Fläche, von welcher sie nach dem Zurückzuge des Meeres, durch die aus der At-

mosphäre herabfallende Wasser abgelöset und fortgeführet wurden.

Wahrscheinlich rühren von ihren Ueberbleibseln die Hügel und sonderbaren Felsen von Tufstein her, welche am Fuß ursprünglicher Bergreihen, und wo diese sehr hoch sind, wie an der westlichen Seite des fränkischen Fichtelgebürgs, oft viele Meilen weit von denselben, auf den Höhen der nunmehrigen Flözberge angetroffen werden.

Uebrigens sollte man meynen, daß da, wo es mit der Ausfüllung nach dieser Ordnung hergegangen ist, die geringern Vertiefungen, ingleichen diejenigen, welche auf den höchsten Puncten befindlich waren, auch schon von der untersten Flözschicht, oder dem Todliegenden hätten voll werden müssen. Und so verhält es sich auch in der That. Am Ziegeunerkopf, einer der höchsten Stellen am nordwestlichen Absatz des Inselberges, ist eine solche Vertiefung im Granit, mit Todliegendem, ausgefüllt. Ein fast eben so hohes Lager desselben findet sich südlich auf dem Körnberg, wo Quarz, Feldspat und Porphyrstücke, durch Kieselmaterie zu einer so festen Masse verbunden sind, daß Brunnentröge von 6 — 8 Fuß in das Gevierte daraus gehauen werden. Daß diese Lager würklich Werke

des

des Meeres, und nicht späterer Zusammenschwemmungen sind, davon kann man sich leicht an Ort und Stelle überzeugen.

Vielleicht wird man nach diesen Beobachtungen, eine Stelle in Molina's Naturgeschichte von Chili begreiflich finden, wo er sagt, daß die über die Bergrücken von Uspallata und Paramillo sich erhebenden Andén erster Ordnung, aus einem erhärteten schwarzen Thon beständen, in welchem viele runde und dem Gerülle in Flüßen völlig ähnliche Steine eingekeilet wären. Er erkläret sich dieses aus den Würkungen der Sündfluth, wenn man nicht annehmen wollte, daß die alten Indianer sich ein Vergnügen gemacht hätten, diese Steine in den Thon zu werfen, als er noch weich gewesen; welches ihm jedoch selbst unglaublich vorkommt.

Auch unter den allgemeinen Flözlagern außerhalb der Grundgebürge, dauert gewissermaßen noch Uebereinstimmung fort, so daß sie in entfernten und weit von einander entlegenen Gegenden, sich noch gleich bleiben, sowohl in Ansehung der Hauptmaterialien, aus welchen sie bestehen, als in Ansehung der Ordnung, in welcher sie auf einander folgen. Die Ursache hievon liegt unstreitig in dem großen Umfang, den die Auflö-

Allgemeine Flözlager.

sung eines und eben desselben Materials in den Meereswassern einnahm, wodurch gleichartige Bodensätze gleichzeitig über Räume verbreitet wurden, deren noch unbekannte Grenzen, vielleicht nur an den höchsten Bergketten auslaufen. Denn über Bergreihen von geringer und mitlerer Höhe, setzen die Flözschichten hinüber, so daß sie auf der andern Seite, wenn gleich mit localen Veränderungen und Modificationen, in eben der Ordnung wieder erscheinen, wie man sie auf der entgegengesetzten verlassen hatte.

Freylich muß bey Untersuchungen, die so sehr in das Große gehen, manches in das Ganze mit eingeworfen werden, was die Natur durch ein besonders eingedrücktes Merkmal ausgezeichnet hatte. Der Geolog befindet sich oft in der Nothwendigkeit, Dinge die der Mineralog, der Chemiker, der Bergmann, der Sprachgebrauch, wohlbedächtig oder willkührlich von einander unterschieden hatten, wieder zusammen zu stellen, und unter einen Gesichtspunct zu bringen, wenn er anders nicht in Eintheilungen und Namen sich verwikkeln, und Gefahr laufen will, über der großen Menge und Mannichfaltigkeit der Dinge, dasjenige aus den Augen

zu

zu verlieren, worinnen sie überein-
kommen.

Die Hauptmaterialien der allgemei- Materi-
nen Flözlager, das Todliegende, *) das alien —

A 5 kei-

*) In keinem Gebürgslager der primiti-
ven sowohl als der Flözberge, ist weniger
Gleichförmigkeit anzutreffen, als im
Todliegenden. Da es zwey Perioden, die
in demselben an einander grenzen, ver-
bindet, und nicht nur dasjenige, was an Ort
und Stelle bereits vorhanden war, sondern
auch das enthält, was die Wasser von entfern-
ten Gegenden herbeyführten; da die Wür-
kungen dieser Wasser in Zertrümmerung,
Auflösung und Absetzung der vorgefunde-
nen und mitgebrachten Materien so ver-
schieden waren, daß an einem Ort nur die
gröbsten Geschiebe, an dem andern hinge-
gen der feinste Schlamm zu liegen kam;
da die Wiederverbindung und Erhärtung
so ungleicher Materien nicht weniger un-
gleich ausfallen mußte: so ist die Verschie-
denheit des Gesteins dieses Lagers, so
außerordentlich groß, in Absicht des Ge-
mengs, der Mischung, des Gewebes, der
Härte, der Farbe u. s. w. daß es alle
Stufen derselben durchläuft, vom Con-
glomerat mit Steinstücken Kopf und Faust
groß, bis zum feinkörnigsten Sandstein,

und

keinen bestimmten Charakter, als seine Lagerstätte hat, und sich immer zu sehr nach der örtlichen Beschaffenheit des primitiven Bodens richtet, nicht mitgerechnet — sind Kalk, Sand und Thon. Und die Ordnung, in welcher sie auf einander folgen, in Deutschland — von der nordlichen Seite des Harzes über Thüringen, Fran-

und Folgeordnung derselben — in Deutschland.

und von diesem bis zum dünnesten Schiefer; von der Granit und Jaspishärte, bis zur zusammengebackenen Breccia; zum weichen Mandelstein; zur erdichten Thonschicht. Als Conglomerat ist es leicht zu unterscheiden: schwerer hält dieses, wenn es in schiefrichter Gestalt vorkommt, besonders wenn die primitiven Gebürge, an welche es angesetzt ist, selbst thon- und schieferartig sind, weil alsdann die ältern und neuern Lager sehr viel Aehnlichkeit zusammen haben. Als Conglomerat ist es auch zeither am meisten bekannt gewesen. Zu wünschen wäre, daß es gleichfalls in seinen übrigen Gestalten bekannter würde, damit mancher Aftergranit, After — Sand — und Flözporphyr, so wie verschiedene sandichte, thonichte, kieselartige Schiefer in ihre Ordnung eingewiesen, und die Zeit ihrer Entstehung dadurch näher bestimmt werden könnte.

Franken und Schwaben hin, bis an die Alpen: aber vielleicht würde auch wenig Irthum zu besorgen seyn, wenn man vom Fuß der Alpen aus, die Umfangslinien, auf der einen Seite bis zum Ural, und auf der andern bis zu den Pyrenäen ausdehnen wollte — dürfte ungefähr so ausfallen: der jüngere Kalk, mit einem unter sich habenden Thonlager; der Sand, gleichfalls mit einem unter ihm befindlichen Thonlager; und der ältere Kalk, wiederum mit einem solchen Thonlager, das auf dem Todliegenden ruht.

Nur einige Anmerkungen über die Thonlager, von welchen die beyden obe- ren, so oft als unbedeutende Lettenschichten abgefertiget werden. In Ansehung der Quantität ihrer Masse, sind sie allerdings die geringsten; haben oft nur einige Schuhe Mächtigkeit; erheben sich aber auch wieder zu Hügeln und kleinen Bergen, wobey sie jedoch mit Kalk oder Sandschichten, je nachdem sie an das eine oder das andere dieser Lager grenzen, abwechseln. Abwärts von den Grundgebürgen, sind sie immer stärker als aufwärts gegen die Höhen zu, wo sie sich oft völlig verlieren. Sie scheinen gleichsam nur die Fugen zwischen den ungeheuern Kalk- und Sandmassen auszumachen, und die Veränderung anzuzeigen,

Ueber die Thonlager.

die in den Meereswassern vorgieng, wann dieselben von der Bearbeitung der einen dieser Massen zu der andern sich umsetzten. Wodurch sie vorzüglich wichtig werden, das sind die ihnen beygemischten Stoffe, die, wo nicht in ihrem Schoose, doch in ihrer Gesellschaft sich niedergelassen haben, und sich auch in die zunächst anstoßenden Lager ausbreiten.

Das unterste, oder seiner Entstehung nach, das älteste Thonlager, das an den Orten, wo das Todliegende selbst aus Thonschichten bestehet, als die Fortsetzung desselben anzusehen ist, unterscheidet sich hauptsächlich durch das ihm beygemischte Bitumen, das, wo es häufig war, auch in den überliegenden Kalk und Gips hinaufsteigt. Wäre dieses Bitumen immer nicht als Beymischung nur zu betrachten, so könnte es seiner Ausbreitung wegen, selbst für eine eigne Schicht gelten. In so ferne es der gewöhnliche Begleiter des Todliegenden ist, und sich dadurch von allen andern zufälligen bituminösen Schichten auszeichnet, wird es jedoch, auch ohne Abdrücke von Fischen, Kräutern, Hölzern und andern vegetabilischen Substanzen, wann einmal nach geologischen Grundsätzen — die freylich erst noch gefunden werden müssen — und nicht nach

syste-

systematischen und andern Benennungen, Untersuchungen über die Geschichte der Erde angestellet werden sollen, als ein Document in der Periode, worein es fällt, gebraucht werden können. In diesem Thonlager und in seiner Nachbarschaft, haben, wahrscheinlich wegen Gegenwart des Brennbaren und der Nähe der Grundgebürge, metallische Stoffe eine Lagerstätte gefunden, und so ist die Gegend desselben auf ertztführenden Puncten, durch den Flözbergbau auf Kupfer, Bley, Quecksilber, Eisen, und bey vorhandenen Rücken, auf Kobold, so ziemlich bekannt geworden. Das sogenannte Flöz, der Zechstein, der bituminöse Mergelschiefer, und eine Menge provinzieller Namen, sind hier zu Hause. Auch manche schwarze und andere Thonschiefer von Ferbern und andern Verfassern, auch am jenseitigen Fuße der Alpen und Pyrenäen, die nicht primitiv, aber gewiß auch nicht so zufällig sind, als man sich das gemeiniglich vorstellet, dürften bey diesem Thonlager mit der Zeit, ihre natürliche Stelle finden.

Weit offener steht das oberste Thonlager unter dem jüngern Kalk, an allen Orten zu Tage aus, wo dieser selbst vorhanden ist. Da die Ströme, welche die Thäler hervorgebracht haben, gewöhnlich

lich bis auf den Sandstein heruntergedrungen sind, so kommt dieses Thonlager häufig an den Gehängen der Thalwände vor, und ein großer Theil des deutschen Ackerbaues wird auf demselben betrieben.

Am meisten sucht das mitlere Thonlager zwischen dem Sandstein und dem ältern Kalk, sich dem Auge des Forschers zu verbergen. Höchstselten findet man es, und das nur in den Hauptthälern etwas aufgeschnitten. Man muß es am Ausgehenden der Flözlager längst der primitiven Bergketten suchen; und auch hier ist es ganze Striche lang unsichtbar, wenn das Grundgebürg steil abfällt, und der Sandstein hart an demselben anliegt. Am besten läßt es sich da beobachten, wo Seitenäste, wie das zuweilen geschieht, von den Bergketten, nach dem Flözgrund auslaufen, und der ursprüngliche Boden sich erhebt.

So wie das unterste und älteste Thonlager, durch beygemischtes Bitumen, so zeichnen die beyden hinauflie-genden, durch die Beymischung von Säuren sich aus *) von welchen im Schoos die-

*) A potiori fit denominatio. Denn sonst finden sich auch bituminöse Schichten in die-

dieser Lager, und in ihrer Nachbarschaft, Gips und Salzschichten ihren Ursprung erhalten haben, die, besonders der Gips, gleich-

diesen beyden Lagern, selbst da wo sie Steinsalz und Salzquellen enthalten. Auch habe ich hierbey hauptsächlich die höhern Länder vor Augen, wo man diese drey allgemeinen Thonlager beysammen findet, und ihr Verhalten gegen einander beobachten kann. In den niedrigen um die Meere her gelegenen Gegenden verändert sich die Beschaffenheit der Dinge. Hier verschwindet das älteste und unterste Thonlager in der Tiefe, und das Bitumen, welches weiter hinauf, so charakteristisch für dasselbe war, nimmt auch in den neuern Thonlagern zu. In England sind diese beyden Thonlager unter dem Sand und dem neuen Kalk, voll Kohlenschichten. Wo nicht gleich, doch ähnlich verhalten sie sich in den benachbarten, mit England ungefähr eine paralele Höhe habenden Ländern, die einst ein ähnliches Stück Boden im Meere zusammen ausmachten: in den Niederlanden; in Niederdeutschland und in den dänischen Provinzen.

Herr Struve zu Lausanne ist, meines Wissens, der erste, der dem Flözthon überhaupt, die Gerechtigkeit hat wi-
derfah-

gleichfalls beträchtliche Strekken einnehmen. Der ältere Gips unter dem Sandsteinlager, ist in den obern Gegenden Deutschlands, mächtiger und ausgebreiteter, als der jüngere unter dem neuen Kalk.

verfahren lassen, den Ursprung der Salzquellen aus ihm abzuleiten. Unterdessen gehet er wohl zu weit, wenn er behauptet, daß die Kochsalzsäure, da wo sie sich nicht mehr in demselben findet, von den durchgehenden Wassern ausgelaugt worden sey. Dieses streitet gegen das analogische Verhalten aller übrigen dem Thon beygemischten Stoffe.

Auf diese Weise müßte auch die Vitriolsäure, da wo kein Gips oder sonst eine Spur von Selenit in demselben anzutreffen ist, durch die Wasser fortgeführet worden seyn. Sie sind vielmehr sämmtlich; die Salzsäure, so wie die Vitriolsäure, die Metalle, das Bitumen, selbst der Kalk, der mit diesen Thonlagern die Mergelschichten bildet, blos local; auf gewisse Strekken, oft nur auf einzelne Schichten eingeschränkt. Vorzüglich halten sie sich, so wie die Thonlager selbst, in die Vertiefungen. Deßwegen ist auch schon dem Bergmann im Flözgebürg, die Mulde lieber als der Buckel. So ist es wenigstens

in

Kalk. Auch entspringen in diesen Gegenden, die ergiebigsten Salzquellen unter dem Sand, denen die vom letzten Thonlager nachstehen müssen. Mit der Abdachung des Landes nach den niedrigern Gegenden zu, scheint jedoch auch das letztere an Gehalt zuzunehmen. Ausserdem ist noch Kalk überall in der Mischung dieser Thonlager. Daher die in denselben befindlichen Mergel und Kalksteinschichten, von welchen die letztern zuweilen im Bruch und Korn den Marmorarten gleichen, die in den primitiven Thonschieferbergen gewonnen werden; ausgenommen die Härte, die diese zum voraus haben. Eben so gehöret das Eisen in die Mischung derselben, das an manchen Orten ansehnliche Eisensteinflöze bildet. Schwefelkiese kommen stellenweise darinnen vor. Und so enthalten diese Thonlager, die im Flözgrund, als die Mütter der Quellen überhaupt anzusehen sind, auch die Stoffe der Mineralwasser, deren Kräfte, eben so wie bey den

in unserm europäischen Erdtheil. Jenseits des Urals im östlichen Asien, scheint die Salzsäure würklich allgemeiner verbreitet zu seyn.

den Salzquellen, in den erhabnern Gegenden, mehr dem Thonlager unter dem Sand, mit dem Abhang der Fläche aber nach den Niederungen zu, dem unter dem jüngern Kalk zugetheilet sind.

Alles dieses, weiß ich wohl, erfordert Beweise. Eben so nöthig sind Erläuterungen, nähere Bestimmungen und Einschränkungen, um Misdeutungen zuvorzukommen. Zu einer solchen Ausführung aber gehört eine eigne Abhandlung, die hier nicht Platz finden kann. Vorjetzt habe ich der Ordnung unter den allgemeinen Flözlagern nur in so ferne Erwähnung thun zu müssen geglaubt, als dasjenige, was ich in der Folge über die Würkung der Ströme auf diese Lager, die bey Bildung der Thäler von denselben angegriffen und ausgeschwemmt worden sind, zu sagen haben möchte, dadurch verständlicher werden und einen größern Grad von Deutlichkeit erlangen könnte. Die Thonlager habe ich als Beyspiele angeführet, weil dieselben, ungeachtet sie weniger Mächtigkeit, und deswegen auch weniger Continuität, als die andern Lager haben, doch die Abschnitte zwischen ihnen machen, und von so großer obgleich noch nicht hinlänglich anerkannter Wichtigkeit für die Bewohner der Erde sind. Womit

mit die Vertiefungen auf der alten Oberfläche der Erde ausgefüllet worden sind, und in was für einer Ordnung dieses geschehen ist, das liegt übrigens dermalen außerhalb den mir vorgesteckten Grenzen. Meine Absicht gehet zunächst blos dahin, zu zeigen, daß dieselben überhaupt ausgefüllet worden sind. Und dieses wird man doch hoffentlich nicht in Zweifel ziehen.

Horizontalfläche des Flözbodens, eine Folge der Ausfüllung.

Die Folge dieser Ausfüllung war die Entstehung einer Horizontalfläche.

So eine bekannte Sache es ist, daß die Flözschichten wagerecht liegen, so wenig scheint man geneigt zu seyn, den ganz natürlich daraus folgenden Schluß anzunehmen, daß der Flözboden im Ganzen betrachtet, eine zusammenhangende, mehr oder minder horizontale Fläche vorgestellet habe. Man findet Berge, Hügel und Thäler, auf der heutigen Oberfläche der Erde, deren Ursprung erkläret werden soll. Also setzt man diese Gestalten in das Meer, und behauptet, daß es auf dem Boden desselben ungefähr eben so aussehe, als bey uns auf dem trocknen Lande. Freylich giebt es Inseln, Klippen und Bänke in dem jetzigen Meeresgrund, so wie dieselben in dem Meere vorhanden waren, das vormals unsere Länder bedeckte;

wie dieses die primitiven Gebürgsrücken beweisen. Allein von diesen ist hier die Rede nicht, auch nicht von Bergen, die Werke des unterirdischen Feuers sind, oder der Corallenpolypen, wie im Südmeere.

Was an den Küsten fester Länder und Inseln geschiehet, wo der von Flüßen seit Jahrtausenden in das Meer geführte oder von den Ufern abgespülte Schlamm und Sand, durch das Anschlagen der Wellen zurückgehalten, und in Bänke und Hügel aufgesetzt wird, gehöret gleichfalls nicht hieher. Die Frage betrift eigentlich nur dasjenige, was im ofnen Meer, und in der Tiefe desselben vorgehet. Hr. v. Büffon meynet, Ebbe und Fluth habe die Berge, selbst die Grundgebürge gebildet: Meeresströme aber hätten die Thäler mit ihren eingehenden und vorspringenden Winkeln ausgehölet. Gegen den Ursprung der Grundgebürge im Schoose des Meeres, brauche ich wohl nichts zu erinnern, und unsere Flözberge sind augenscheinlich erst dadurch Berge geworden, weil Thäler und Vertiefungen zwischen ihnen entstanden sind. Es kommt also hauptsächlich darauf an, ob die Thäler Werke der Meeresströme seyn können. Man weiß, daß diese letztern von der Einwürkung des

Ob die Strömungen des Meeres Thäler bilden können?

des Monds, der Sonne, und der Winde herrühren, die den Meereswassern eine Bewegung mittheilen, welche an den Küsten des festen Landes, der Inseln, und den unter dem Wasserspiegel befindlichen Klippen und Bänken gebrochen, und nach mancherley Richtungen verändert wird. Gewöhnlich kommt die Strömung aus dem ofnen Meer, stößt gegen die aus dem Grunde emporsteigenden Höhen, geht zurück oder streicht längst derselben hin, und setzt ihren Lauf weiter fort. Zugegeben nun einmal, daß ein Meeresstrom in den Boden würklich einschneiden, und denselben vor sich her aushölen könne; so müßte — wenn aus diesen Directionen die Bildung unserer Thäler, oder doch die Anlage dazu hergeleitet werden sollte — die Figur derselben umgekehrt erscheinen; sie müßte breit und offen gegen die Grundgebürge, unbestimmter, verlorner nach den tiefern Gegenden zu ausfallen. Wenigstens müßten die Gegenden um die Grundgebürge her, merklich niedriger seyn, als in einer gewissen Entfernung von derselben, dem jedoch die Erfahrung widerspricht. Wenn man unsere großen Thäler betrachtet, die immer mächtiger werden, je weiter sie sich von den Höhen entfernen; so sollte man glauben, die Meeresströme wären von

der Höhe nach der Tiefe zu gegangen. Auf enge und geringe Thäler läßt sich die Bewegung derselben ohnedies nicht anwenden. Unterdessen sind es eben diese kleinen Thäler, die das Maas eines größern Thales bestimmen, sie sind darinne enthalten, und machen als Einheiten die Summe desselben aus. Man nehme alle Thäler hinweg, die in das Elbthal auslaufen; kann man glauben, daß dieses letztere auch ohne dieselben vorhanden seyn würde? Und wie will man denn die Behauptung, daß ein Strom im Meer, so wie ein Landstrom, in dem Boden, über welchen er hingehet, eine Excavation hervorbringe, mit hydrostatischen Begriffen vereinigen? Die Ursache des Fließens bey Landströmen, ist die Schwere und der Fall des Wassers aus höhern Puncten. Dem zufolge bewegt sich dasselbe unten, und in der Mitte, schneller als oben, weil die Geschwindigkeit der untern Wasserlagen durch den Druck der obern beschleuniget wird. Der Strom dringt also in den Boden ein, und stößt die von demselben loßgerissenen Theile vor sich her. Im Meere aber, so wie in Teichen, Seen und allen Behältern, in welchen das Wasser im Gleichgewicht stehet, findet ein solches Fallen nicht statt. Die Ursache

sache des Fließens der Wasser im Meere, trift nur die obere Gegend derselben, wo sie von der Kraft der Gestirne und der Winde ergriffen werden. Ein Strom, der dem Zug des Monds folgt, ist weniger schwer, gegen den Mittelpunct der Erde, als eine eben so große Wassermasse, die nicht vom Mond angezogen wird. Nach unten zu muß also die den obern Regionen mitgetheilte Bewegung abnehmen, und in der Tiefe kann das Product derselben wenig mehr betragen, als daß die sonst vertical über dem Boden stehenden Wassersäulen, in eine schiefe Richtung gebracht, und bis auf eine gewisse Entfernung von ihren Grundflächen fortgeführet werden. Ist es möglich, daß unter solchen Umständen, Thäler, und noch dazu mit eingehenden und vorspringenden Winkeln gebildet werden können?

Ruhe, in der Tiefe des Meeres.

Ueberhaupt herrscht Ruhe — nicht an den Küsten, und den über den Grund hervorragenden Höhen — sondern in der Tiefe des Meeres, und über den in derselben befindlichen Flächen. Neu ist diese Meynung nicht. Seefahrer und Naturkündiger haben Vermuthungen darüber geäußert, auf die man aber wenig geachtet hat. Entscheidend für die Richtigkeit derselben, sind jedoch die Arbeiten

des Meeres, in den Ländern, die vormals von demselben bedeckt wurden. Man untersuche dieselben.

Blos das Todliegende trägt Merkmale heftig stürmender Fluthen in seiner Zusammensetzung, sowohl als in seiner Lage, und steht hoch aufgethürmt an manchen Seiten der Grundgebürge. In allen folgenden Flözlagern aber ist weder in der Mischung ihrer Bestandtheile, noch in dem Bau und der Lage derselben, die mindeste Spur gewaltsamer Bewegung, oder Zusammentreibung unter einander geworfener Materien, anzutreffen. Alles beweiset das ruhige successive Niedersinken größtentheils zarter und fein aufgelößter Theile, in stillen Gewässern.

Der lezte Boden des Meeres, hat zwar so sehr durch die später erfolgten Ströme gelitten, daß er an manchen Orten kaum noch kenntlich ist. Und doch sind noch Puncte vorhanden, auf welchen man wahrnehmen kann, daß das Ganze, als es noch zusammenhieng von einerley Höhe war, wie ein jeder, der sich die Mühe geben will, diese Puncte in einem Umfang von mehrern Meilen aufzusuchen, wird erkennen können. Bequemer aber kann man es sich machen, wenn man die innere Structur

der

der Flözlager betrachtet. Man nehme nur Schichten in denselben, die sich besonders auszeichnen, und die man längst der Seiten eines Thales, auch wohl jenseit des Berges, in andern Thälern, wieder erkennen kann: z. B. in Sandbergen, eine Schicht, die sich durch beygemengten Glimmer unterscheidet; in dem Thonlager, eine aus Kalk und Thon gemischte graue Mergelschicht; in Kalkbergen, eine Lage, die zu Bausteinen brauchbar, oder mit Ueberbleibseln von Schaalthieren angefüllt ist.

Eine jede dieser Schichten war einmal zu einer gewissen Zeit die letzte und oberste im Grund des Meeres. Und nun frage man seine Augen, wie der Boden desselben, zu der Zeit, als die Wasser unmittelbar auf dieser Schicht standen, und die weiter hinaufliegenden noch nicht vorhanden waren, beschaffen gewesen? Für den, der sich hier nicht durch seine Sinne überzeugen kann, weiß ich keinen Rath. Man muß erstaunen, wenn man solche Schichten stundenweit an den entblößten Wänden eines Thales, gleich als nach einer Schnur gezogen, erblickt, und erhält von der Ruhe, die in diesen Tiefen herrschte, eine Vorstellung, die kaum mit dem Begriff eines flüßigen Elements,

und der stürmenden Bewegung auf der Oberfläche desselben, vereinigt werden zu können scheint.

Aus diesem Zustand der Ruhe, oder doch der stillen Bewegung in den untern Regionen der Meereswasser, läßt sich nun auch ganz ungezwungen, die horizontale Lage der Flözschichten erklären, die das Charakteristische derselben ausmacht, die man überall antrift, wenn man von den Grundgebürgen in die Ebenen herabsteigt, und die niemals so regelmäßig ausgefallen seyn würde, als sie es würklich ist, wenn Ströme, Stürme und Aufwühlung des Bodens, in der Tiefe statt gefunden hätten. Ueber einer jeden auf dem Grunde des Meeres gegebenen Stelle, stand eine derselben proportionirte Wassersäule. Der tiefste Punct unter allen, hatte die höchste derselben über sich, mithin diejenige, welche die mehresten im Wasser aufgelößten Theile enthielt, und deren Absetzung, durch die in der größten Tiefe befindliche Ruhe, am meisten begünstiget wurde; des Umstandes nicht zu gedenken, daß von steilen oder sehr schief niederlaufenden Wänden, die um manche Vertiefung her angenommen werden können, ein Theil der darauf fallenden Materien, dem Abhang folgte. Der tiefste in einer gegebenen

benen Gegend befindliche Punct, mußte also — wenn sonst alle übrige Umstände gleich waren; eine Bedingung, die ich nicht aus der Acht zu lassen bitte — auch am ersten und früheſten bis an den Rand der ihn umgebenden Höhen aufgefüllet werden. Ueber diese hinauf, traten andere hervor, die gegen den neu entstandenen Boden, eine abermalige Vertiefung vorstelleten, bey welcher es nach den nehmlichen Regeln fortgieng, und so von Stufe zu Stufe, bis ausgebreitete horizontale Flächen entstanden waren, die die entferntesten Höhen zu Grenzen hatten. Daß die Länder im Ganzen eine Abdachung nach dem Meere zu haben; ingleichen, daß die Flözschichten, da wo sie sich den primitiven Gebürgen nähern, von der wagerechten Linie abweichen, und bald mehr bald weniger, nach verschiedenen Richtungen steigen und fallen, weil sie auf schiefe Grundflächen abgesetzt wurden: wird man hoffentlich nicht im Ernst gegen die horizontale Lage derselben überhaupt, und die davon abhangende Fläche anführen wollen.

Anschwemmung in den obern Meeresregionen.

Selbst die Anschwemmung, bey welcher die im Wasser befindlichen Materien, durch die Fluthen, an einer ihnen entgegen stehenden schiefen Fläche, aufwärts getrie-

getrieben werden, ist an den Seiten der Grundgebürge von geringer Bedeutung. Nur die Kalkmaterie hat in einigen Gegenden, in beträchtlichen Anhäufungen, sich um dieselben her angesetzt. Die andere Lager, den Sand nicht ausgenommen, verlieren an Mächtigkeit, wenn sie in die Nachbarschaft derselben kommen; ein Beweis, daß auch die Anschwemmung in der horizontalen Fläche des Bodens, weniger Veränderung hervorgebracht hat, als ihr außerdem zugeschrieben werden möchte. Sie würkt aber auch nur in den obern Gegenden der Meere, und auf Körper von einem gewissen Volumen, die der Strom fassen und forttreiben kann. Schaalthiere und deren Trümmer sind derselben mehr unterworfen, als die zarten im Wasser schwimmenden Theile, die durch Niedersinken und Incrustation zu Schichten gebildet werden. Vielleicht konnte auch, da verschiedene Geschlechter dieser Thiere, die höhern Gegenden des Meergrundes zu ihrem Aufenthalt wählen, ihre Fortpflanzung und Zerstörung an Ort und Stelle, viel zu den Kalkbergen beytragen, die um die mehresten Grundgebürge herziehen, und eine gegen die übrigen Flözlager, abstehende Höhe erreichen.

Anhäufung der Kalkmaterie, um die Grundgebürge her.

Unter-

Unterdessen will ich hierdurch keinesweges behaupten, daß die Meeresströme gar keine Würkung gehabt hätten, und daß die horizontale Fläche des Meerbodens eine vollkommene Ebene, und ohne alle Ungleichheiten gewesen sey. Das würde zu weit gegangen seyn. Da wo diese Ströme über die unter ihnen liegenden Gebürgsrücken, oder längst der Seiten derselben, ihren Lauf hatten, konnten sie allerdings in denselben Canäle und andere Excavationen hervorbringen.

Nähere Bestimmung des Vorhergehenden.

Auch da, wo die steigende und fallende Meeresfluth sich bis auf den Grund erstreckte, konnten wohl Eindrücke der wellenförmigen Bewegung auf dem Boden entstehen. Gewiß aber würden wir, wenn wir die Spuren dieser Undulation im Trocknen erblicken könnten, dieselben von den Bergen und Thälern, an welche das Auge gewöhnt ist, unendlich verschieden, und die Bogen der Wellenlinien, von einer Ausdehnung finden, die für unsere Füße wenig von der horizontalen abweichen dürfte.

Ich bin jedoch einmal auf den Gedanken gekommen, ob nicht aus einer solchen wellenförmigen Bildung des Bodens, das sogenannte Einschießen der Flözschichten sich erklären lasse, bey welchem eine unter die andere hinunter zu treten

Einschießen der Flözlager.

ten, und in gewisser Entfernung wieder hervor zu kommen scheint. In flachen Gegenden findet diese Abwechselung seltener statt, als in der Nähe der Grundgebürge, wiewohl sie hier unstreitig von andern Ursachen herrühret, nehmlich von dem Emporsteigen oder Ausgehen der Flözschichten zu Tage, und der ungleichen Entblößung derselben, durch die von den Bergen abfallenden Wasser. Ich stellte deswegen, weil ich der von den Strömen verursachten Veränderungen wegen, den convexen Bogen meiner angenommenen Wellenlinie nicht trauen zu dürfen glaubte, Untersuchungen in den von den Grundgebürgen abgelegenen Hauptthälern an, deren Boden man ungefähr als eben und gleichsöhlig betrachten kann, um zu sehen, wie sich auf demselben die Sehnen der concaven Bogen verhalten möchten. So viel ich mir aber auch Mühe in verschiedenen Gegenden gegeben, so habe ich doch nichts zuverläßiges und gewisses heraus bringen können, als das, was jedermann weiß; nehmlich, daß ein und eben

Abwechselnde Mächtigkeit derselben.

dasselbe Flözlager nicht überall von gleicher Mächtigkeit ist, es mag nun solches von der Einwürkung der Wellen auf den Boden, oder der ungleichen Vertheilung der aufgelößten Materien im Wasser, oder

oder einer ungleichen Geschwindigkeit derselben bey dem Niedersinken, oder sonst einer andern Ursache herrühren. Hingegen bin ich desto gewisser und zuverläßiger dadurch überzeugt worden, daß da, wo ein Flözlager zunimmt, die darauf folgenden abnehmen, und umgewendet.

Da wo der Sand steigt, verringern und verlieren sich die über demselben liegenden Thon- und Kalklager. Da wo der Sand fällt, erhebt sich die Kalkmasse. In den von den Grundgebürgen entfernten Gegenden, wo der Kalk zurückbleibt, habe ich das zwischen ihm und dem Sand liegende Thonlager, das gewöhnlich sehr schwach ist, mit dem Sand abwechseln, und mit seinen inneliegenden Kalk- Mergel- und Gipsschichten ansehnliche Höhen, und Wände tief eingeschnittener Thäler bilden gesehen. *)

Erfahrungen hierüber lassen sich an allen Orten anstellen; nur darf, wenn man

*) Auch in den südlichen Provinzen von Nordamerika, verhält es sich so, wie Schöpf bemerkt, daß das Thonlager in den niedrigern Gegenden an Mächtigkeit zunimmt, und die Vertiefungen ausfüllt.

man ordentlich zu Werk gehen will, das Feld der Untersuchung nicht zu geringe, und nicht unter zehn bis zwölf Meilen genommen werden.

Dasjenige also, was ein Flözlager gegen seine gewöhnliche Proportion zu viel oder zu wenig hat, wird durch die zunächst anliegenden immer wieder compensiret und ersetzt; und so kommt man auch von dieser Seite, wo man würklich Tiefen des Flözbodens gefunden zu haben glaubte, im Ganzen zu der allgemeinen Horizontalfläche zurück, die man schon um so vieler anderen Ursachen willen anzunehmen genöthiget ist.

Das Meer hat nicht Berge und Thäler, sondern Ebenen hervorgebracht.

Jeder der die Flözgebürge, ihren Bau und ihre Bildung, nicht in einzelnen Stellen, sondern im Großen und Ganzen studieret, wird sich gewis überzeugen, daß das Meer, statt Berge und Thäler hervorzubringen, dieselben vielmehr aufgehoben, und in Ebenen verwandelt habe. Wäre die Weissagung, daß einst eine Zeit vorhanden, in welcher alle Berge erniedriget, und alle Thäler erhöhet werden sollen, im buchstablichen Verstande zu nehmen; so wüßte ich unter allen bekannten analogischen Wegen der Natur, keinen, auf welchem dieses füglicher zu erreichen stehen möchte, als unsere

Län-

Länder noch einmal unter das Meer zu versetzen.

Ueber diese Flächen hin, verbreiteten sich nach dem Zurückzuge des Meeres, die aus der Atmosphäre abfallenden Wasser, und durchschnitten dieselben mit Canälen.

Ueber den Zurückzug des Meeres.

Wie und auf was Weise das Meer sich zurückgezogen habe; ob schnell und auf einmal; oder stufenweise, von Absatz zu Absatz; oder langsam und unmerklich, wie in unsern Tagen die Ostsee? — darüber weiß ich nichts zu sagen, da ich keine Data dazu weder in Gebürgen noch Ebenen finde. Zwar sehe ich über die Rücken der hohen Gebürge, gewisse Queerzüge streichen, die nicht wohl von Strömungen eines über denselben befindlichen Meeres, sondern von Wassern, die an beyden Seiten des Gebürgs mit dieser Höhe parallel standen, und vermittelst dieser Züge unter sich Gemeinschaft hatten, herrühren können. War dieses der Ocean, der von seiner ersten *) Höhe bis auf die-

*) Pallas nimmt wohl diese erste Höhe des Oceans zu gering an, wenn er behauptet, daß nur Kalkhügel von hundert Faden senkrechter Höhe über dem gegenwärtigen Mee-

diesen Punct sich herunter gesenkt hatte; oder war es eine allgemeine Ueberschwemmung; die mosaische Sündfluth; die in-
diani-

Meeresspiegel von dem alten Meere bedeckt, die Kalkalpen aber, welche dieses Maas überstiegen, durch unterirdische Ausbrüche aufgethürmt worden wären. Die Flözschichten, die sich in den Grundgebürgen finden, müßten alsdann in einer ganz andern Verfassung erscheinen, wenn sie mit den primitiven Gebürgslagern zugleich in die Höhe geworfen seyn sollten. Sie folgen zwar im Anfang den ungleichen Flächen, auf welche sie abgesetzt wurden, nähern sich auch wohl der senkrechten Linie: je mächtiger sie aber werden, und je weiter sie aus der Vertiefung heraufsteigen, desto mehr nehmen sie eine horizontale Lage an, während daß die um sie her stehenden ältern Gebürgslager eine mehr oder weniger verticale Richtung haben. Die Spuren gewaltsamer Verrückung, Krümmung, Emporhebung und Einstürzung, welche man zuweilen in denselben wahrnimmt, finden sich eben so auch außerhalb der Bergketten, in Gegenden, die nicht in die Höhe gehoben worden: Sie sind späterer Entstehung. Der alte Ocean hatte wenigstens eine Höhe von 2000 Toisen über die jetzige Meeresfläche.

dianische Fluth des Pallas; oder war es die Anhäufung der atmosphärischen Was-ser, die vor Eröfnung der Thäler bis zu die-

fläche. Der Buet in der Schweitz, dessen Höhe durch Messungen bekannt ist, hat nach Hrn. v. Saußüre $1578\frac{1}{2}$ Toisen über das mittelländische Meer. Die Wasser aber, die an dieser Stelle ein so mächtiges Flözlager absetzen konnten, musten noch weit höher hinauf gehen, konnten wohl den Gipfel des Montblanc erreichen, dessen Höhe 24000 Toisen beträgt.

Ob aber auch der Buet würklich ein Flözgebürg seyn, und von eben dem Meer abstammen sollte, von welchem die Flözlager der niedrigern Gegenden herrühren? Bekanntlich hat Haquet eine Reise von einigen 100 Meilen unternommen, um zu beweisen, daß die Kalkalpen zu den ursprünglichen Bergen gehören. Saußüre rechnet den Buet zu den Bergen der zweyten Ordnung. Auch Ferber, in seinen letzten drey Briefen, mineralogischen Inhalts — hält die Kalkalpen der Schweitz für sehr mächtige und sehr alte Flöze. Ihre Mächtigkeit ist außer Zweifel. In Ansehung aber des Alters, können sie auch, wenn es Flözgebürge seyn sollen, nichts vor den Kalklagern der angrenzenden Ebenen

dieser Höhe hinauf stieg? Auch finde ich, nachdem die Flözschichten bis auf den neuen Kalk fertig waren, Spuren convul-

sivi-

zum voraus haben, die in der nemlichen Ordnung vorkommen. Ohne Rücksicht auf Autorität und Meynungen der Naturforscher, ergiebt sich die Antwort auf die Frage, über die Beschaffenheit und das Alter des Kalks des Buets von selbst, wenn man die Beschreibung dazu nimmt, die Hr. v. Saußüre von diesem Berg, im 2ten Th. seiner Alpenreisen, gegeben hat. Sie scheint mir so entscheidend zu seyn, daß ich nicht umhin kann, die Hauptstellen derselben hieher zu setzen, wobey ich aber um der Deutlichkeit willen, die Gebürgslager von unten hinauf, also die Paragraphen rückwärts, von §. 587 bis 581, nehme. Ihr zufolge ruhen auf dem Grundgebürg — roche feuilletée, composée d'un mica rougeatre et des grains de quartz transparent (587) also Glimmerschiefer oder Gneiß — les poudingues (586) oder das Todliegende, das in einer andern Stelle Hr. v. Saußüre selbst mit diesen Puddingen für gleichgeltend anerkennt. Es bestehet, wie gewöhnlich aus Quarz und Feldspatstücken, brauset hier aber, welches selten ist, mit Säuren auf.

Um

sivischer Bewegungen in der Erde, bey welchen durch eine von unten, Erdbebenstößen gleich, heraufwürkende Kraft,

 die

Um so weniger darf es befremden, daß die weiter hinaufliegenden, feinkörnichten und sandichten Schichten desselben, mit Kalkschichten abwechseln (§. 585, 584, 583), anstatt daß es in andern Gegenden Thonschichten zu seyn pflegen. Hierauf folgen (582), les ardoises noires, luisantes, presqu' onctueuses à toucher — das erste und unterste bituminöse Thonlager, der fast allgemeine beständige Nachbar des Todliegenden — deutscher bituminöser Mergelschiefer. Diesen bedeckt (581), une pierre calcaire que sa forme feuilletée et sa couleur d'un gris noiratre pourroient faire prendre pour une ardoise, si l'irregularité et la grossiereté de ses feuillets, leur couleur terne et non luisante comme celle de l'ardoise, et la qualité du grain que presente leur cassure, ne manifestoient pas leur nature calcaire. Diese Darstellung ist in hohem Grad treffend. Man glaubt hier unsern Dachstein, an Orten, wo ein Theil des Bitumens und Thons in das Kalklager hinauftritt, vor Augen zu sehen. Der Gipfel des Bergs liegt unter Eis und Schnee verborgen, bestehet aber unstrei-

die Schichten gesprengt, die Blätter derselben einen und mehrere Schuhe breit, aus der horizontalen in die verticale Richtung

tung

unstreitig aus Kalk. Und so gehöret, geologisch genommen, der Kalk des Buets, zu dem ältern Kalklager, das sich, wiewohl mit abwechselnder Mächtigkeit, von den Alpen bis zum Ural erstreckt. Auch darinnen verhalten sich die Flözschichten des Buets gerade so, wie alle andere Flözschichten anderer Gegenden, die von dem letzten Meer in Grundgebürgen abgesetzt worden, daß sie in der Nähe des primitiven Bodens, und nach Maasgabe der ungleichen Grundflächen, die ihnen derselbe darbot, steigen und fallen, weiter herauf aber horizontal werden. Saußüre sagt: (§. 581) Les bancs de cette pierre calcaire sont à peu près horizontaux vers le sommet, mais à mesure qu'on descend on les trouve plus inclinés; ils plongent vers les dehors des Alpes et se relevent contre le Sud ou Sud Est. Um den Beweis vollständiger zu machen, wäre erforderlich, daß eben diese Ordnung der Flözlager auch außerhalb der primitiven Alpen wiedergefunden würde. Hierüber ist auch eine Beobachtung in den Saußürischen Reisen vorhanden, bey dem Durchschnitt

den

tung geworfen, und dadurch Spalten oder doch Zertrümmerungen des Gesteins verursacht worden sind. Sollten dieses

C 4 An-

den das Thal der Rhone von Martigny bis St. Maurice und von da bis Bex gemacht hat. Die Beschreibung der Folge der Lager wird zwar daselbst durch andere Gegenstände unterbrochen: die Aehnlichkeit der Hauptzüge ist jedoch unverkennbar. Das Grundgebürg soll eine Art Porphyr seyn. (§. 1051 und 1070) Auf dieses folgen, les grés poudingues oder das Todliegende; (§. 1053 und 1072) alsdann les ardoises, (§. 1054, 1074) an welche sich wieder Schichten des Todliegenden anschließen; (§. 1055, 1075), ein Umstand, der in der Hauptsache nichts verändert, und wahrscheinlich daher rührt, weil der primitive Grund hier einen Vorsprung machte. (§. 1057, 1077). Bey Bex kommt hierauf der Kalk, aber vitriolsauer oder Gips; eine Anzeige, daß das mitlere Thonlager in der Nähe sich befindet. Von diesem thut zwar Saußüre keine Erwähnung; es müßte dann la pierre rouge argilleuse, qui se raye en gris, ecailleuse et qui fait efferveſcence avec les acides (§. 1093), hieher gezogen werden können. Unterdessen setzt das, was

Fer-

Anzeigen einer in irgend einer Weltgegend um diese Zeit vorgefallenen Revolution seyn? Sollte die außerordentliche Ergies-

Ferber in den oben angeführten drey Briefen, von der Thonschicht sagt, aus welcher die Sohle der Bernischen Salzquellen entspringt, und die Beschreibung der äussern Kennzeichen dieses Thons, in Struvens Theorie der Salzquellen, die Existenz dieses Thonlagers in der umliegenden Gegend außer allem Zweifel. Bey Lausanne ist der Sandstein, so wie an mehrern Orten des pays de Vaud. Dem zufolge müßte auf der Linie nach Westen über den Genfer See hin, der Jura, vielleicht auch schon der Saleve, dem jüngern Kalklager zugehören.

Als das äußerste der Alpen, müßte dieses letztere Kalklager auch das oberste derselben ausmachen, wenn anders — das Meer nicht bereits vor der Periode, worein die Entstehung desselben fällt, von seiner ehemaligen Höhe herunter gekommen, oder dasselbe durch die spätern Ströme hinweggeführt seyn sollte. Sollen sich wohl noch Ueberbleibsel dieses Lagers auf den höchsten Kalkalpen entdecken lassen? Nach äußern Kennzeichen des Gesteins, beyde Kalklager von einander unterscheiden wollen,

Ergießung der Atmosphäre, die lange nachher, als das Meer sich bereits entfernt hatte, noch fortdauerte, dieselbe vielleicht bestärken?

len, ist eine misliche Sache, weil das Gestein eines und eben desselben Flözlagers sich so sehr verändert, und oft auf der Höhe ein ganz anderes Ansehen hat, als einige Stunden davon, in der Tiefe.

Außerhalb der Gebürge dient der Sandstein zum Wegweiser zwischen beyden Lagern. Auf die Höhe aber hinauf, die die Alpen erreichen, konnte schwerlich ein Sandsteinlager, wenigstens kein solches kommen, wie es außerhalb derselben befindlich ist, wenn auch ja um die höchsten primitiven Gipfel her, Merkmaale davon vorhanden seyn sollten. Hingegen konnten wohl die leichten Theile einer thonichten Auflösung dahin gelangen. Sollte wohl die sechzehn Schuhe mächtige, rothe, graue, grünlichte und schwarze Thonschicht mit Eisenstein, die Ferber (S. 25. 26.) in seinen bereits gedachten drey Briefen für eine allgemeine Schicht der Kalkalpen erklärt, die Grenze zwischen den beyden Kalklagen bezeichnen? Sollte der Thon mit Salzquellen unter dem Schnee bey Arbonne, dessen Struve Erwähnung thut,

Einstürzungssystem. Seitdem Hr. de Lüc seine Briefe über die Theorie der Erde geschrieben, hat man alles dieses mit vieler Gewißheit aus vulcanischen Revolutionen, oder dem Einstürzungssystem erkläret. Bald wird man es mit nicht weniger Zuverläßigkeit, aus der Verwandlungshypothese zu erklären wissen.

Verwandlungshypothese. Beyde Hypothesen sind reich an bequemen Erklärungsmitteln, werden also immer Anhänger finden, um so mehr da mit der Zeit ein jeder nach seinem besondern Geschmack darunter wird wählen können: Erdumänderung mit und ohne Geräusch.

Beobachtungen, über Einstürzungen, Zerreißungen, Verrückungen der Gebürgslager, und andere Würkungen unterirdischer Erschütterungen auf unsrer Erde, und die muthmaslichen Perioden, in welchen sie sich ereignet — ein weites unbearbeitetes Feld — haben wir noch zur Zeit wenig durch ein System erhalten, das gleichwohl auf solche Erscheinungen gebauet ist. Desto häufiger ist der Gebrauch allgemeiner Revolutionen

Misbrauch derselben. gewesen, die man in großer unbestimmter

so wie mehrere Thon- und Mergelschiefer, bey Haquet und Storr, mit derselben in Verbindung stehen?

ker beliebiger Anzahl *) bey der Hand gehabt, Berge hat steigen und fallen, die Meere vom Aequator zum Pol und von

*) Wer zuerst — sagt ein sonst sehr einsichtsvoller Schriftsteller — eine Verrückung des Gewässers im Weltmeer annahm, „glaubte wohl etwas sehr „gewagtes zu behaupten, und doch ist vielleicht eine ähnliche Revolution gegen „zwanzigmal vorgefallen; nimmt man „nur eine an, so ist nichts erklärt.“ Ich weiß nicht in welchem Welttheil die Beweise von zwanzig vorgefallenen Verrückungen des Weltmeeres zu finden seyn mögen: ich möchte nur wissen, in welchem Theile der Welt zwanzig solcher Revolutionen angenommen werden müßten, um seinen gegenwärtigen Zustand daraus zu erklären. Die Erdbeben in Calabrien haben die an das jähe Granitgebürg angelegten Flözschichten loßgerissen und zusammengestürzt. Eine große Kluft zwischen dem Grund und Flözgebürg ist dadurch entstanden. Kann daraus eine Verrückung des Weltmeeres gefolgert werden? Die Ausbrüche des Aetna, Vesuvs, Stromboli's und anderer Vulcane dieser Gegend, mit ihren Erderschütterungen, haben noch keine Verrückung des kleinen mittelländischen

von den Polen zum Aequator laufen lassen, um ein paar Schichten mehr und weniger zu machen, oder nur erklären zu kön-

dischen Meeres hervorgebracht. Sie sind für dasselbe ungefähr, das, was die einstürzenden Berge in den Alpen sind, von welchen einer Plürs bedeckte. Sollte man wohl aus dem Einstürzen dieses Berges, und weil dergleichen doch auch zuweilen an andern Orten vorkommt, auf eine Bergverrückung der Alpen schließen dürfen? Sollte es des Einstürzens ungeachtet, nicht immer noch dabey bewenden, daß die Berge in den Alpen stehen bleiben und nichts von ihrer Masse verlieren, als was auf dem ordentlichen langsamen Wege denselben durch Verwitterung und abfliessende Wasser entzogen und fortgeführet wird? Aber nun eine Verrückung des Weltmeeres, und die zwanzigmal!!

Auch nicht recht philosophisch scheint es mir zu seyn, wenn man die Vorstellung solcher Revolutionen herunter zu setzen, und zu erleichtern sucht, indem man Berge und Meere in Hinsicht auf den Durchmesser und die Peripherie der Erdkugel, mit unbedeutenden Blasen und Blasenlöchern vergleicht. Dadurch wird zwar der Gesichtspunct, nicht aber

können. Auch neben her, nach solchen Grundsätzen zu prophezeyen, hat man sich erlaubt. Einige sind der Meynung gewesen, daß es dermalen sicher im Norden zu wohnen sey; andere halten jedoch die rußischen Ebnen für gefährlich: andere wieder die Gegend um den Montblanc. Sollte dieser Weg zu philosophiren lange offen stehen bleiben, so werden wahrscheinlich die wenigen Propheten, die sich kümmerlich noch in den Einöden der Astrologie und Apocalypse gehalten haben, denselben zu gewinnen suchen, um

aber das natürliche Verhältniß der Dinge unter sich verändert. Die Gesetze, nach welchen die Meereswasser sich in ihren Behältern richten, bleiben die nehmlichen, man mag diese Behälter als unermeßlich tief, oder als kleine Blasenlöcher betrachten. Der Mensch wird dadurch nicht kleiner, daß er nach dem Maaßstabe, den man hier braucht, als eine Milbe erscheinet; auch die Erdkugel selbst verliert dadurch nichts von ihrer Größe, daß sie nach einem andern eben so richtigen Maasstabe, als ein Sandkorn, in einem Meere voll Weltkörper verschwindet, wohin menschliche Physic, und Philosophie ihr nicht folgen können.

um in das Gebiete der Physic zu gelangen und kollegialisch allda mit denen zu arbeiten, von welchen sie sonst am meisten zu fürchten hatten. Ziehen, unser Zeitgenoß, dessen Weissagung hier und da Sensation genug erregte, machte nach alter Manier noch einen Stern zu seinem Agenten; aber das Einstürzen einiger Provinzen war schon ganz im modernen Geschmack. Hätte er länger gelebt, und sich mehr um neue Litteratur bekümmert, so würde er vielleicht bey einer anderweiten Begeisterung, den Einwohnern dieser Provinzen, das Schicksal von Loths Weib angekündiget haben.

Zu wünschen ist es, daß man sparsamer mit den Metamorphosen umgehen möge. Eine Menge herrlicher Entdekkungen könnten durch genaue Untersuchungen des Ganges, den die Natur bey Zerlegung und Wiedervereinigung der Bestandtheile der Foßilien beobachtet, worüber man zeither immer nur die Kunst zu Rath gezogen hat, veranlasset werden. Aber die Natur würkt nicht durch Sprünge. Jeder ihrer Schritte ist vorbereitet. Auf jedem Punct, wo man sie findet, kann man kaum die Spuren des Weges erkennen, durch welchen sie bis dahin gekommen ist, und so nähert sie sich auch dem folgenden durch un-

merk-

merkliche Fortschritte. Geduld wird also zu diesen Untersuchungen erfordert; viele Geduld; sorgfältiges anhaltendes Studium, im Freyen; Dinge, die nicht in den Plan der Hypothese zu gehören scheinen. Denn auch sie verwandelt schon ohne weitere Umstände Berge und Gebürgslager, und wird, wenn sie mehr zu Kräften gelangen sollte, sonder Zweifel die Gebürgslehre in eine Zauberlaterne verwandeln. Hoffentlich werden aber auch alsdann diejenigen, die an solche Verwandlungen glauben, konsequent handeln, und sich der verdienstlichen Arbeit unterziehen, über die dermalen vorhandenen Berge, und deren Steinarten, brauchbare Inventarien zu fertigen, damit die Nachwelt doch noch in Zeiten erfahre, daß unser alter, seiner magischen Verwandlungen wegen, ehemals berühmter Blocksberg, unter andern auch einmal aus Granit bestanden habe.

Es hält schwer gegen den Mißbrauch solcher Hypothesen gleichgültig zu bleiben, wenn man sieht, daß in einem Zeitalter, wo der menschliche Geist bereits so sehr unter der herrschenden Epidemie des Wunderbaren und des Aberglaubens leidet, Vorstellungen von den Kräften der Natur, ihren Würkungen und Gesetzen gegeben werden, die anstatt als

Heil-

Heilmittel gebraucht werden zu können, die Ansteckung noch mehr befördern helfen.

Muthmasliche Revolutionen, auch — Mir ist es nicht möglich, mehr als eine einzige, meinem Bedünken nach gewisse Revolution auf der Erde gewahr zu werden, die aber über den ganzen Umkreiß derselben sich erstreckt, in einer allgemeinen Zerstörung ihrer Oberfläche, durch Erdbeben bestanden, und die Grundgebürge zurückgelassen zu haben scheint, die unter dem Meer ihr Streichen, wie auf dem trocknen Land fortsetzen, und deren Lager schwerlich in der Stellung und Zerrüttung, ursprünglich gebildet worden sind, worinne wir iezt dieselben erblicken. Auch die auf sie folgenden Flözlager des Todliegenden, und der bituminösen Schicht zeugen von vorhergegangener Zerstörung. Vielleicht war es auch eine Revolution, durch welche das lezte Meer entfernt und der Flözgrund in das Trockne gebracht wurde. Ich will es nicht widerstreiten. Nur hat niemand noch dieselbe erwiesen. Daraus, daß jezt da festes Land ist, wo einst ein Meer stand, folgt noch nicht, daß diese Veränderung durch eine Revolution bewürkt worden sey. Die Spuren von Erdbeben, die selbst die neuesten Flözschichten durchsezen, führen zwar auf

auf Vermuthungen, können jedoch nicht als Beweise gelten. Seit zweytausend Jahren sind unzählige Erdbeben gewesen, ohne daß Meere aus ihrem Stand, und Länder dadurch aus ihrer Lage gekommen wären.

Auch kömmt es mir vor, als ob es mit Versuchen der Kunst im Kleinen, mit Arbeiten der Natur im Großen, sowohl als mit allgemeinen Grundsätzen der Physik nicht im Widerspruch stehe — daß die Natur unabläßig und unaufhörlich, in den drey Reichen ihres alle Geschöpfe umfassenden Gebietes beschäftiget sey, flüßige Körper, und zuvörderst das Wasser — die Operation geschehe nun durch Einwickelung, Zersetzung, oder wie sie sonst wolle — zu consolidiren, und daß bey aller Wiederauflösung und Verflüchtigung der Stoffe fester Körper, doch immer ein Residuum zu Vermehrung des festen Zustandes derselben, besonders in ruhigen oder doch nur mäßig bewegten Wassern, zurückbleibe. Vielleicht dürfte ein großer Theil der Wasser der Meere, die jetzt vermißt werden, den unermeslichen Anhäufungen incorporiret seyn, die in ihrem Schoose gebildet worden sind.

Vielleicht allmählige Verwandlung flüßiger Materien, in feste Körper.

Aber genug hievon; Wenn es gleich noch zur Zeit unbekannt ist, wie und auf

was Weise das Meer sich zurückgezogen habe, so ist es doch wohl unleugbar, daß dieses würklich einmal geschehen, und ein großer Theil des von ihm bedeckten Bodens dadurch an das Licht gekommen ist. Ueber diese von ihm verlassenen Flächen, verbreiteten sich nach seiner Entfernung, die Wasser des Dunstkreises, und durchschnitten dieselben mit Canälen.

Ursprung der Thäler durch atmosphärische Wasser.

Atmosphärische Wasser sind es, die den Thälern den Ursprung gegeben haben. Daß sie nicht von Strömen im Meere abstammen, ist oben gezeigt worden. Was Fluthen eines angenommenen gewaltsam ablaufenden Meeres in dieser Rücksicht thun konnten, und gethan haben sollen, darüber werde ich weiter unten einige Anmerkungen machen. Quellwassern kann die Hervorbringung der Thäler gleichfalls nicht zugeschrieben werden. Denn alle Quellen in Flözbergen kamen erst zum Vorschein, nachdem die letztern bereits durchbrochen, und ihre sonst zusammenhangende Seiten geöfnet worden waren. Diese Quellen setzen die Entstehung der Thäler voraus. Ob aus den Grundgebürgen Quellen entspringen konnten, ist — wenn angenommen wird, daß das Meer durch eine Revolution

tion sich zurückgezogen habe — noch ungewiß, weil in einer seit Jahrtausenden unter dem Meer gestandenen, und von demselben durchdrungenen Erdmasse, die Circulation des Wassers noch nicht so beschaffen seyn konnte, als sie zum regelmäßigen Fließen einer Quelle erforderlich seyn dürfte. Unwahrscheinlich aber, wo nicht unmöglich, ist es, daß blos die Quellen der Grundgebürge das Wasser zu den Strömen hergegeben hätten, durch welche die Thäler gebildet wurden. Alsdann mußten auch die Thäler — da Quellen in der Regel am Fuß der Berge entspringen — nur bis an die Grundgebürge reichen, und da sich endigen. Allein die Grundgebürge selbst haben Thäler, die von den Höhen herunterlaufen, wo keine Quellen sich finden; sie sind von der Oberfläche aus nach dem Boden zu eingeschnitten, und alle weiter unter ihnen vorhandenen Thäler, nur als Fortsetzungen von ihnen zu betrachten. Die ganze Direction der Thäler gehet also immer von den Höhen aus, von welchen weder Meerströme noch Quellwasser kommen konnten. Nur Wasser, die aus dem Dunstkreise auf diese Höhen, und die abwärts liegenden Flächen herabfielen, waren im Stande den Grundriß der großen Zeichnung aus-

zuarbeiten, den wir auf der Oberfläche der Erde, über welche sie hinzogen, gewahr werden.

Beweise aus der Bildung der Regenschluchten.

Den überzeugendesten Beweis von der Würkung der atmosphärischen Wasser in der Periode, welche auf die Entfernung des Meeres folgte, findet man in der Bildung der Regenschluchten welche, wie schon ihr Name anzeigt, ohne Quellen und Bäche, blos durch Regenwasser entstanden sind. Man begreift darunter die Furchen, Bergkehlen, Gräben, die von den Seitenhöhen in die Thäler hereinlaufen, aber auch zuweilen eine Strecke lang parallel, mit oder neben denselben hinziehen. In diesem letztern Fall werden sie schon ansehnlich, und bilden, wenn sie etwa nur eine viertel- oder halbe Stunde Länge erreichen, selbst kleine Thäler, mit einem zwar schmalen, aber doch flachen ebenen Boden. Ihre Entstehung in den Flözgebürgen, fällt in einen sehr späten Zeitpunct, nachdem die großen Ströme, die von ihnen überschwemmten Flächen bereits verlassen, und sich in tiefere Canäle zusammengezogen hatten. Man muß erstaunen, wenn man sieht, was für eine außerordentliche Menge Wasser auf diese, von den größern Strömen oft schon sehr mitgenommenen und erniedrig-

ten

ten Flächen, um diese Zeit noch immer aus der Atmosphäre herunter gefallen ist. Da wo der Zug derselben in den Grund einschnitt, kommt die Breite des Canals der Breite unserer größten Flüße gleich. Ich habe ein Stück Flözgebürg in der Nähe, ungefähr eine kleine Stunde lang und eben so breit, mit einem Canal in der Mitte, der ehedem einen Theil der auf diese Fläche fallenden Wasser, in das nächste Thal führte. Ich sage nur einen Theil. Denn da dieses Stück Gebürg zwischen zwey Thälern liegt, so gieng ein großer Theil der auffallenden Wasser zur Seite nach diesen Thälern hinunter. Und doch hat der Boden des Canals, jetzt ein trockener Wiesengrund, in einer beträchtlichen Entfernung von dem Ausgang in das Thal, noch immer gegen hundert Schritte Breite. Beyspiele dieser Art finden sich überall in Menge.

Aus den Anfängen der Thäler auf den Höhen.

Auch lassen sich bey allen Thälern, da wo sie auf den Höhen anfangen, noch die Stellen wahrnehmen, wo die Wasser aus der Atmosphäre niederfielen, welche die ersten Züge der zuführenden Canäle hervorbrachten. Man siehet daselbst noch die Bogen und Halbkreise, aus deren Puncten sie zusammen floßen, um in einem anfangs gewöhnlich muldenför-

 migen

migen Thal, nach einer gemeinschaftlichen Richtung ihren Lauf fortzusetzen. Wenn man das Auge an Erscheinungen dieser Art im Kleinen bey Regenschluchten, und auf mittelmäßigen Bergen geübt hat, so wird man hernach weniger Schwierigkeit finden, die auf den höchsten Gebürgsrücken vorkommenden amphitheatralischen Gestalten für das zu erkennen, was sie sind; für Würkungen mächtigerer Wasser, aus größern Kreisen.

Aus dem Verhältniß eines Thales gegen die mit ihm verbundenen zuführenden Canäle.

Gesetzt, jemand hielte es für unmöglich, daß ein Thal von ansehnlicher Größe und Breite, das Werk atmosphärischer Wasser sey; so könnte er vielleicht zu einer Art mathematischer Ueberzeugung gelangen, wenn er es unternehmen wollte, alle in dasselbe laufende Nebenthäler, mit allen ihren Schluchten, Furchen und Gräben, da wo sie auf den Höhen ihren Anfang nehmen, und wo er sich gewiß nicht wird erwehren können, einzugestehen, daß es Wasser aus dem Luftkreise waren, die diese Furchen zogen, auszumessen, und ihren Inhalt nach Cubicfußen zu bestimmen. Aus der gefundenen Totalsumme dieses Inhalts, verglichen mit dem Inhalt, und der Mächtigkeit des Thals, würde alsdann beurtheilet werden können, ob dasselbe für

für die ihm ehemals Wasser zuführenden Canäle, zu groß oder zu klein sey.

Die hierbey allenfalls zu beobachtenden Vorsichtigkeitsregeln, brauche ich vor der Hand wohl nicht anzugeben, weil sich doch schwerlich jemand finden wird, der dergleichen Ausmessungen unternehmen möchte: den Umstand ausgenommen, der bey einer Speculation darüber wenigstens nicht zu übersehen ist; daß von der würklichen Tiefe des Thales nicht mehr als zwey Drittheile von der Höhe herunter, auf Rechnung der atmosphärischen Wasser gesetzt werden dürfen. Denn in dieser Gegend wurden die Ströme in den Thälern, bereits durch die in Bewegung gekommene Quellwasser verstärkt, da hingegen die sonst auf die Oberfläche niederfallenden atmosphärischen Wasser in den zuführenden Canälen, abnahmen. Ohne diesen Zuwachs von Quellwassern würden die Thäler gegen den Boden hin eben so schmal werden, und eben so enge zusammenlaufen, als die zuführenden Canäle, und die von den Höhen herabstreichenden Regenschluchten.

Menge der atmosphärischen Wasser in den ersten Zeiten.

Wie es möglich gewesen, daß die Atmosphäre in Fluthen sich ergießen können, die nach dem was in unsern Zeiten ge-

 schie-

schiehet, alle Vorstellung übersteigen? Diese Frage ließe sich unstreitig am bequemsten, aus den Wirkungen einer irgendwo vorgefallenen Revolution, beantworten. Auch hat Herr de Lüc in einer seiner neuern Schriften es höchst wahrscheinlich gemacht, daß unter gewissen Umständen die Luft in Wasser zersetzt, oder verwandelt werde. Bis man unterdessen durch nähere in der Natur aufgefundene Data berechtiget seyn wird, Erklärungsmittel dieser Art auf den gegenwärtigen Fall anzuwenden, lassen sich vor der Hand, die Phänomene des Dunstkreises, in der Periode, die auf den Zurückzug des Meeres folgte, noch ganz gut begreiflich machen, wenn man nur annehmen darf, daß der von demselben verlassene Boden, eine Zeitlang noch mit Wasser erfüllt und gesättiget gewesen sey. Eine Voraussetzung, die dem natürlichen Gang der Dinge im geringsten nicht widerspricht, indem zwischen den beyden Perioden, in deren einer das Meer gegenwärtig, in der andern aber zurückgetreten war, und die beyde keinem Zweifel unterworfen sind, der Zustand, wo der frey gewordene Boden austrocknete, in der Mitte liegen muß. Nothwendig mußten alsdann auch die Würkungen der atmosphärischen Wasser, sehr von denjenigen

nigen verschieden seyn, welche wir in unsern Tagen wahrnehmen. Seit Jahrtausenden sind die obersten Rinden der Erde ausgetrocknet, von unzähligen Rissen, Spalten und Sprüngen durchklüftet, welche die aus dem Dunstkreise kommenden Feuchtigkeiten aufnehmen, und verschlucken. Ein Theil, und vielleicht der größeste derselben, senkt sich in tiefere Puncte als es unsere Thäler sind, und der andere, welcher in Quellen sich sammlet, und von welchem Bäche und Flüße unterhalten werden, kommt nur nach und nach zum Vorschein. Wären in den Ländern der nördlichen Hemisphäre nicht die Thonlager unter dem Kalk, und dem Sand; oder fehlete dem Sand das thonichte Bindemittel, welches die Körner desselben zusammenküttet, so würden auch die Quellen bey uns seltner, und unsere Flüße noch geringer seyn, als sie es jetzt sind. So oft dieses Eindringen der Wasser in die Erde verhindert wird, erfolgen auch in unsern so sehr veränderten Zeiten, noch immer Ueberschwemmungen, z. B. bey Platzregen, bey schnell einfallenden Thauwettern u. s. w. Wie fürchterlich sind nicht die Würkungen der sogenannten Wolkenbrüche, bey welchen die Dünste, einer von hohen Gebürgen angezogenen wasser-

reichen Wolke, zu geschwind verdichtet, oder zersetzt werden, als daß eine Einsaugung derselben statt finden könnte, mithin die ganze Wassermasse an die Oberfläche der Gebürgswände sich anhängt, und in die unten liegenden Thäler herabstürzt? Nun setze man sich einmal in jene Zeiten zurück, wo keine Einsaugung, und Verschluckung der Feuchtigkeiten möglich war, wo alle Wasser schlechterdings auf der Oberfläche ablaufen mußten, weil der unter dem Meere gestandene wasserdichte Boden solche nicht aufnehmen konnte; wo vielmehr durch die von ihm unaufhörlich aufsteigende Dünste, die Atmosphäre mit schweren Wasserwolken erfüllt wurde, die in Platzregen und Wolkenbrüchen ähnlichen Ergießungen, wieder auf denselben herunter fielen, und reißende Ströme bildeten: so wird man die hinterlassenen Bahnen dieser Ströme nicht mehr so unverhältnißmäßig groß finden, als sie freylich erscheinen, wenn man sie mit den Würkungen der jetzigen Flüße zusammenhält, die doch nur aus Quellen entspringen, und mit der Bildung der Thäler wenig oder nichts zu thun gehabt haben.

Würkung derselben auf einen noch unausgetrockneten Boden.

Zusammenrückende Wände der Thäler.

Selbst in dieser Bildung, da die Wände eines Thals oben weit von einander

der abstehen, nach unten zu aber näher zusammenrücken, erkennet man den natürlichen Gang der Dinge, nach welchem mit zunehmender Austrocknung der Erde, auch die Wasser abnahmen, die Gröme kleiner und ihre Canäle enger wurden. Hätten die Fluthen stehender oder wandernder Meere die Thäler hervorgebracht, so würden die Wände derselben durchaus gleich, oder doch wenigstens bis auf eine gewisse Tiefe nach der lothrechten Linie geschnitten erscheinen. Und zuletzt darf man sich doch auch die Sache nicht sogar wunderbar vorstellen, als ob ein Thal, so wie es jetzt in die Augen fällt, einmal ganz von unten bis auf die Höhe, mit Wasser erfüllt gewesen sey. Die Ströme senkten sich nach und nach herunter. Ihre ersten Bahnen mußten natürlich eine große Breite haben; aber es sind auch noch Spuren vorhanden, daß ihre Tiefe minder beträchtlich gewesen ist. Hieher gehören die Einschnitte und schmalen Absätze, in den obern Gegenden der Wände der Thäler, auf welchen einst der Strom ruhete, und die am deutlichsten, bey Vorsprüngen, und an runden Köpfen ausgedrückt sind, wo der Strom aus einer Krümmung hervortrat, um in gerader Linie seinen Lauf fortzusetzen. Auch bewei-

Flußbetten in den obern Gegenden derselben.

beweisen es, die auf solchen Höhen befindliche Flußbetten, oder Lagen von Sand und Geschieben, die denjenigen völlig ähnlich sind, die noch heut zu Tag das Bette der Flüße ausmachen, und immer nur aus Steinarten der Gegenden bestehen, durch welche das Thal von seinem Ursprung an, auf den Gebürgen hergekommen ist.

Regenschlucht, das größte Wunder der Thalbildung.

Das größte Wunder unter allen Phänomenen der Thalbildung bleibt immer die Regenschlucht, unerachtet niemand an ihrer Entstehung durch Regenwasser zweifelt. Ist sie einmal gegeben, so tritt alles übrige in die natürliche Ordnung zurück. War es möglich, daß in einer dem gegenwärtigen Zustand sich nähernden Periode, von einer eingeschränkten leicht zu übersehenden Fläche, zusammenlaufende Regenwasser einen Canal von der Mächtigkeit und Weite, wie solche vor Augen liegt, eröfnen, und Millionen Centner von der Masse eines Berges fortführen konnten, dessen jährlicher Verlust auf eben der Fläche, durch eben dergleichen Wasser, in unsern Zeiten sich allenfalls nach Pfunden berechnen ließe: so hat das größeste meilenbreite Thal nichts unbegreifliches mehr in seinen Dimensionen, so wenig als die Fortführung der Granitblöcke und anderer unge-

ungeheurer Felsenstücke aus den Grund-gebürgen, in welchen die Wasser, da sie von steilen Höhen herabstürzen, auch um so viel mehr Gewalt erlangen mußten, harte Gebürgsmassen zu trennen, und deren losgerissene Trümmer nach den tiefer liegenden Gegenden herunter zu wälzen.

Von dem Lauf dieser Ströme haben die Thäler ihre Richtung erhalten, auch sind durch dieselbe die Berge des Flözgrundes gebildet, ingleichen die Abhänge der über den Meeresboden vormals emporstehenden Höhen umgestaltet worden.

Richtung der Thäler, nach dem Lauf der alten Ströme.

Aber hier sahe ich ein Labyrinth vor mir. Welch' eine Verwirrung von Zügen, die diese Ströme auf dem Boden über welchen ihr Lauf gieng, zurückgelassen haben! Furchtsam wage ich es, einige derselben auszuheben, um zu versuchen, ob nicht bey deren nähern Betrachtung, sich vielleicht einiges Licht, über ihre allgemeinen Verhältniße unter einander, erlangen lasse.

Die ersten Anfänge der Thäler, liegen größtentheils in hohen Gebürgsreihen. Allein in diesen ist ihre Richtung auch am unbeständigsten, und den mehresten Veränderungen unterworfen.

In den Grundgebürgen.

Gipfel

Gipfel mit Schnee oder Wolken bedeckt; unter denselben oft ausgebreitete Felder und Ebenen; dann steile Abhänge, die auf neue Absätze und niedrigere Berge herabführen — in solchen Situationen mußte nothwendig der Lauf der Wasser bald so bald anders gebrochen, und mancherley Krümmungen und Wendungen in denselben hervorgebracht werden. Auch in Gebürgen, die ohne Abstufungen bis zu einem schmalen Rücken ansteigen, von welchem die Thäler gerade hinunter streichen, verursacht der Umstand, daß die Wasser über mehr oder weniger steile Abhänge floßen, noch immer eine Verschiedenheit des Thales, in Hinsicht auf Gegenden, wo dasselbe in horizontale Flächen eingegraben ist. Wenigstens sind die Wände der Thäler in Gebürgen, immer mehr nach der senkrechten Linie, wegen des schnellern Abflußes der Wasser geschnitten, als in den Ebenen, wo der Strom eine gemäßigtere Bewegung angenommen hatte. Selbst die innere Structur der primitiven Gebürgsketten, hat zu dieser Verschiedenheit das ihrige beygetragen. Im Flözgrunde fanden die Ströme, Schichten vor sich, die, wenn ich mich so ausdrücken darf, auf dem Rücken lagen. In den Grundgebürgen fielen sie auf den Kopf der aufrechtstehenden

den Lager, des Granits, Gneußes, Thonschiefers und anderer Steinarten der Berge erster, oder auch der zweyten Ordnung, die sich an jene angelehnet hatten. Wenn nun im Flözgrund der Strom aus einer härtern Steinart in eine weiche übergieng, so wurde das Thal in der letztern wohl etwas offener, und das Abfallen der Seitenwände gelinder; allein im Ganzen genommen, ist der Unterschied von keinem großen Belang. Trafen aber die Wasser von einer Höhe in ursprünglichen Gebürgen auf ein weiches schiefrichtes Gestein, in welchem, wie das so häufig der Fall ist, ein Lager festerer Beschaffenheit, das eine reichlichere Beymischung von Kieselerde enthielt, sich als eine Wand ihnen entgegen stellte, so entstand eine Stockung derselben, mit der eine Kreisbewegung verbunden war, die den Druck der geraden Linie nach, noch mehr schwächte; und als endlich diese Wand durchbrochen worden, blieb eine Weitung zurück, auf welche eine enge Kehle folgt. Ich will hierdurch nicht behaupten, daß die Verschiedenheit des Gesteins, die einzige Ursache der in Grundgebürgen so oft abwechselnden Erweiterungen, und Verengerungen der Thäler gewesen sey. Mehr noch als diese trugen benachbarte

Höhen

Höhen bey, die dem im Lauf begriffenen Strom, einen Zufluß von Wasser zuschickten. Aber dieses ist eine von den Ursachen, die auch im Flözgebürg gewürket haben, auf welche ich weiter unten kommen werde. Vorjetzt habe ich nur überhaupt bemerken wollen, daß in den ursprünglichen Bergreihen, die Thäler in vielen Stücken sich anders verhalten, als in den an ihrem Fuße angelegten Flächen. Aus dieser Ursach aber, und weil es mir mehr darum zu thun ist, Einförmigkeit und Ordnung in der Richtung der Thäler, als die Abweichungen von der Regel, auszuzeichnen, finde ich für rathsam, den Theil derselben, der in Grundgebürgen liegt, und der ohnehin der kleineste ist, zu übergehen, und ihren Anfang da zu nehmen, wo sie aus den hohen Gebürgen heraustreten.

Außerhalb derselben,

Hier wurde der Lauf der Ströme, und die von demselben abhängende Richtung der Thäler, bestimmt 1) durch die Höhen von welchen sie heruntergekommen waren; 2) durch die Mächtigkeit eines Stromes, im Verhältniß gegen andere Ströme; 3) durch den Winkel, unter welchen ein Strom sich mit dem andern vereinigte, gleichfalls mit Rücksicht auf die relative Quantität des Wassers, in einem und dem andern.

Wodurch hier der Lauf der Ströme bestimmt wurde.

andern. Und weil in einem so langen Zeitraum, die Umstände nicht immer die nehmlichen blieben, sondern nach und nach sich veränderten, so werde ich auch wohl einige Perioden in denselben festsetzen müssen.

Die erste von dem Zustande gleich nach Entfernung des Meeres, bis zu Eröffnung der Canäle, besonders der Hauptthäler. Die zweyte bis zu Entstehung einer neuen niedrigern Fläche, aus welcher größtentheils Hügel gebildet wurden. Die dritte reicht bis an die neuesten Zeiten. Nur darf man die Grenzen dieser Abtheilungen, in der Natur nicht scharf abgeschnitten suchen. Wenn sich die Zeit nach Jahren und Jahrhunderten messen läßt, so ist es leicht Perioden zu machen. Kenner, die es weiter im Studium der Natur, als bis zum Klaßificiren gebracht haben, werden ohne mein Erinnern wissen, daß es in derselben gar keine scharf bestimmte Grenzen giebt. Man mag die Scheidungslinien noch so genau ziehen, so fällt immer ein Theil dessen, was vorwärts liegen sollte, noch hinter dieselben zurück.

Drey Perioden.

Von Höhen, die über dem vom Meere verlassenen Boden emporgestanden hätten, kenne ich, außer den erwehnten primitiven Gebürgsreihen, nur noch die basaltischen Berge, die in Hinsicht auf Thalbildung, sich völlig als herrschende Höhen verhalten: das heißt, als solche, von wel-

Bestimmung des Laufs der Ströme, durch die Höhen. Primitive. Basaltische.

chen die Bildung der umliegenden Gegend abhängt. Die um sie her befindlichen Thäler gehören ihnen selbst zu. Sie gehen von ihnen aus, und bestimmen bis auf eine gewisse Entfernung die Anlage der Landschaft, durch welche sie ihren Weg nehmen. Kalk und Sandberge hingegen, wenn sie nicht auf die primitiven Gebürge an — und aufgesetzt sind, oder dem Basalt zur Unterlage dienen, werden erst zu Bergen, durch diese von den primitiven und basaltischen Gebürgen zu ihnen kommende Thäler. Sie haben keinen Einfluß auf die Anlage der benachbarten Gegenden. Jene, sind anfängliche herrschende Höhen; diese, nur aus dem Ganzen herausgeschnittene Stücke, höher oder niedriger, nachdem sie mehr oder weniger in die Direction der Ströme fielen, oder früher oder später von denselben verlassen wurden. Daß übrigens jede Höhe auch als ein Continuum bis zur Meeresfläche betrachtet werden könne, versteht sich von selbst.

Allgemeiner Strom.

Von diesen Höhen strömten die ersten Wasser, nach allen Seiten und Richtungen. Es leidet keinen Zweifel, daß die ganze aus dem Meer hervorgegangene Oberfläche, durch dieselben auf das neue überschwemmet, und ehe sie sich noch in abgesonderte Ströme zusammengezogen hatten, hier und da einigermaasen erniedriget worden sey. Hauptsächlich findet man dieses in Ländern und Gegenden

den

den, die zwischen parallel laufenden Gebürgsketten liegen; und allem Ansehen nach, haben die Ebenen der Lombardie, des Elsaßes, der Unterpfalz, des mittlern Strichs von Schwaben, Bayern und Oesterreich, dadurch ihre erste Anlage erhalten. Schon bey einzelnen Gebürgszügen sind mehrentheils die neuesten Flözlager des Kalks und Thons, längst derselben abgeschnitten, und nehmen erst einige Stunden abwärts wieder ihren Anfang. Sand erfüllt den Zwischenraum, wiewohl auch dieser zuweilen auf kurze Strecken hat weichen, und dem ältern Kalk und Gypslager Platz machen müßen. Am weitesten ziehen die neuesten Flözschichten, an Grundgebürgen, noch da herauf, wo Wasserscheidungen vorhanden sind, oder Stellen, bey welchen die Wasser von den Bergen herab, rechts und links, nach entgegengesetzten Richtungen ihren Lauf nahmen, wodurch der in der Mitte befindliche Strich von ihnen verschonet blieb. Wo Basaltberge vorkommen, kann man sich von der Erniedrigung des Flözbodens aus der Höhe überzeugen, die derselbe noch unter dem Basalt hat. Immer habe ich gefunden, daß die höchsten Flözberge der umliegenden Gegend, diese Höhe nicht mehr erreichen. Nur darf man nicht jene Basaltklippen und Hügel in niedrigen Gegenden, die erst durch Entblössung und Auswaschung an den Tag gekom-

men zu seyn scheinen, zur Untersuchung wählen, sondern hohe Berge, und bey diesen nur steil abfallende Wände. Zuweilen findet man auch auf der Höhe eines Basaltfeldes, schnell abziehende Wassergräben, in welchen man das Flözgebürg sehen kann. Außerdem sind die Abhänge dieser Berge, so weit herunter mit Geschieben und verwitterten Materien bedeckt, daß sich da keine Beobachtungen über die Höhe des unter ihnen liegenden Bodens anstellen laßen.

Bestimmung des Laufs der Ströme durch die Quantität der Wasser.

Ungleiche Vertheilung derselben längst einer Bergreihe.

Im Anfang der ersten Periode waren es die Höhen allein, die den Lauf der Wasser bestimmten. Wenn z. B. eine Gebürgsreihe von Süden nach Norden zog, so strömten von der Ostseite derselben alle Wasser nach Osten, und von der Westseite nach Westen, so weit als sie konnten. In der Folge kam eine neue mitwürkende Ursache hinzu: die Quantität des Wassers, die an verschiedenen Orten auch verschieden seyn mußte. Es war unmöglich, daß in dem allgemeinen Strom, der sich über die noch zusammenhangende Fläche ergoß, das Wasser überall gleich vertheilet, und nicht an einigen Stellen der Zufluß desselben stärker hätte seyn sollen, als an andern. Dergleichen Stellen waren besonders diejenigen, wo das Gebürg einwärts gebogene Krümmungen hatte, oder auch weiter in dasselbe hinein gelegene Höhen sich befanden. Hier wurden den

den Wassern mehrere und ausgedehntere Flächen dargeboten, auf welchen sie sich sammleten, wie denn auch noch in jetzigen Zeiten, aus dergleichen Gegenden, die tiefsten Thäler, und stärksten Bäche kommen. Ein solcher Theil des Stroms aber, der einen größern Zufluß hatte als die übrigen, mußte auch eine stärkere Gewalt auf den Boden äußern, über welchen er sich hinwälzte, und sich früher eingraben, als diejenigen Theile, denen es daran fehlete. Hieraus entstand eine doppelte Neigung der Wasser. Die eine folgte dem natürlichen Abhang des Gebürgs, z. E. von Osten nach Westen. Die andere fiel zur Seite gegen den Wasserzug hin, der am früheſten den Boden ausgewaschen, und dadurch eine Vertiefung in demselben hervorgebracht hatte. War unterhalb dieses Wasserzugs, längst dem Gebürg, noch ein anderer, der ihm an Stärke gleich kam, oder ihn übertraf, so erstreckte sich diese Seitenneigung auch weiter hinunter, und mehr als des Zusammenfalls zweyer solcher beträchtlichen Wasserzüge, bedurfte es nicht, um die Seitenrichtung der Wasser, an einer Bergreihe hin, dergestalt zu verstärken, daß alle andere Züge derselben folgen mußten, und der herrschende Strom, statt wie vorhin von Osten nach Westen, nunmehr nach Süden oder nach Norden seinen Lauf richtete.

Würkung davon.

Hauptzüge der Thäler.

Die Hauptzüge also der Thäler längst einer Bergreihe hin, die in gerader Linie streicht, laufen wie die ehemaligen von derselben herunterkommenden Ströme, theils abwärts, vom Gebürg sich entfernend, theils ihm zur Seite, oder parallel mit demselben. Die letztern kann man ganz natürlich, parallele, die andern, wegen ihrer entgegengesetzten Richtung, transversale Thäler nennen.

Transversale. Parallele.

Wie sich dieselben gegen einander verhalten.

Beyde Gattungen verhalten sich folgender Gestalt gegen einander: die kürzern Parallelthäler laufen in die transversalen aus; und diese werden wieder von dem äusersten Parallelthal aufgenommen, welches in der Gegend das Hauptthal ausmacht, das der Bergreihe folgt, so lange sie ihre Höhe und Richtung behält, und das auch noch in unsern Zeiten den Hauptstrom führt, in welchen alle durch die transversalen Thäler vom Gebürg abfallende Wasser, sich ergießen. Zu den kürzern Parallelthälern rechne ich auch diejenigen, die zwischen der transversalen und parallelen Richtung, in die Diagonallinie fallen. Sie kommen nahe am Gebürg häufig vor, und müßen vorkommen, da die Wasser, um aus der transversalen in die parallele Richtung zu gelangen, einmal über die Diagonallinie hingehen mußten. Sie endigen sich auch gewöhnlich wie die kürzern parallelen Thäler, in einem Transversalthal, mit

Kürzere Parallelthäler.

mit dem sie gemeinschaftlich in das Hauptthal hinunterziehen. Herr von Saußüre giebt den Namen longitudinale Thäler, denjenigen, die in den Alpen mit den Bergstrecken parallel laufen. Er legt zwar denselben (§. 577 und 960) eine eigene Art der Entstehung bey, indem er sie für so alt hält, als die Berge selbst, wiewohl er (§. 1062.) doch auch geneigt ist zu glauben, daß die Berge zu beyden Seiten der Rhone einmal unter sich zusammengehangen, und das jetzt vorhandene Thal derselben, verschlossen haben. Ich habe es jetzt blos mit Thälern zu thun, die außerhalb der Gebürge liegen: unterdessen will ich doch um die kürzern Parallelthäler, von dem äußersten und längsten desto besser zu unterscheiden, die Benennung longitudinal, für das letztere oder das Hauptthal beybehalten.

Aeußerstes Parallel- oder Longitudinalthal.

Noch möchte ich eine Eintheilung der Thäler machen, die besonders von der Tiefe hergenommen wäre, welche dieselben erreicht haben, wenn mir nicht der Redegebrauch entgegen stünde. Nach demselben werden nur diejenigen Canäle ehemaliger Ströme, Thäler genennet, die bis auf den gemeinschaftlichen Wasserboden einer Gegend, oder bis auf das Niveau, auf welchem Bäche und Flüße in denselben ihren Lauf haben, heruntergekommen sind. Wir stellen uns bey einem Thal eine gewiße Höhe der Wände vor, die es zu

Noch eine Eintheilung der Thäler nach ihrer Tiefe, und Länge.

beyden Seiten einschließen; eine gewiße Länge, die es von seinem Ursprung an, haben muß. Unterdessen ist dieser Begrif blos auf den gegenwärtigen Zustand der Dinge gegründet. Ehe dieser noch vollendet war, gab es schon Canäle, die von ihren Strömen verlassen, in das Trockene gekommen waren; Thäler für die damalige Zeit, und die es auch für uns geblieben seyn würden, wäre hier ein Stillstand der Dinge erfolgt, und hätten die Ströme da aufgehört, weiter herunter zu dringen. Ihre Züge sind noch vorhanden. Zwar sehen sie nicht aus, wie unsere Thäler; sie haben weder die Tiefe noch die Länge derselben, theils, weil sie nur aus den Communicationscanälen entstanden sind, durch welche die größern Ströme anfänglich unter sich zusammenflossen, theils, weil sie in den nachfolgenden Zeiten außerordentliche Veränderungen erlitten haben. Demungeachtet sind sie in der Geschichte der Thalbildung von großer Wichtigkeit, nicht nur weil sie die ersten und ältesten Thäler vorstellen, sondern auch weil man bey ihnen wahrnimmt, wie die Entwickelung dieser Bildung allmählig von der Höhe nach der Tiefe fortgegangen ist. Man sieht, wie die Wasser, von welchen einst die ganze Oberfläche überschwemmt war, nach und nach in einzelne größere Züge sich abtheilten, die aber noch durch eine Menge kleinerer unter sich zusammenhiengen,

deren

deren Wasser nach ihren mannichfaltigen Richtungen, auch mannichfaltige Gestalten, auf dem Boden, über welchen sie hingiengen, hervorbrachten; wie hier ein Stück in Gestalt eines Rückens, dort ein anderes desselben in elliptischer Figur, und so von allen möglichen abgerundet oder eckicht geschliffenen Formen stehen blieb, und nachher zum Vorschein kam, als die Ströme, die Wasser dieser von ihnen ausgehenden Arme, hier früher dort später wieder an sich zogen, um ihre Arbeit nach der Tiefe zu, fortzusetzen. Will man einmal alle diese zu verschiedenen Zeiten in das Trockene gekommenen Canäle, in welchen die Wasser nach ihrer Trennung von einander geflossen sind, zusammen als Thäler betrachten; so lassen sich bey denselben unterscheiden: 1) solche, deren Formen blos auf den Höhen sich befinden: 2) solche, die in das Gebürg zwar eingedrungen, aber doch in der Mitte desselben, weiter hinauf oder herunter, stehen geblieben sind: 3) diejenigen, welche das gewöhnliche Niveau der Flüße in der Gegend erreicht haben. Diese leztern sind unsere Thäler, über die ich also nichts zu sagen brauche.

In drey Classen.

Die Formen der ersten Classe, bestehen aus runden weit ausgedehnten Furchen, von fast unmerklicher Tiefe, aber desto grösserer Breite. Sie stellen concave, muldenförmige, über den Boden hinziehende Bogen

Formen der beyden ersten Classen oder der Halbthäler.

gen vor, die an beyden Enden, mehr sich zu verflächen, als zu erheben scheinen. Am schönsten wird man sie auf einem Stück Gebürge gewahr, das zwischen parallel laufende Thäler eingeschlossen ist. Sie sind alsdann transversal, und geben der Oberfläche, ein wellenförmiges Ansehen. Auch die zweyte Classe hat concave Bogen zu ihrer Form; nur daß die Endspitzen derselben mehr ansteigen: mit andern Worten; ihre Wände sind höher, weil ihr Boden tiefer ausgehölet wurde. In Amerika hat man doch für diese Art Thäler, einen eignen Namen gefunden. Man nennet ein Thal, daß auf einer Höhe queer durch das Gebürge setzt, und kein Wasser führt; eine Windkluft — a windgape. Vielleicht beziehet sich der Ausdruck echancrure, den Hr. v. Saußüre braucht, auch auf solche Thäler. Dürfte ich dieselben wohl Halbthäler nennen? Da die Formen dieser beyden Classen, die ersten und schwächsten Striche der großen Zeichnung ausmachten, welche die Wasser auf der Erdfläche ausgeführet haben, so sind sie auch vor andern den größten Veränderungen unterworfen gewesen. Sie wurden in spätern Zeiten, die Wiege der Regenschluchten, und von denselben abwärts nach tiefern Gegenden zu, dergestalt aufgerissen, daß die Sohle ihres Bodens, die sonst horizontalliegend, von einer Seite des Gebürges bis zur andern, gieng, oft

Erlittene Veränderungen derselben.

oft bis auf eine ganz kurze Strecke weggeführt, und abschüßig gemacht worden ist. Den zufälligen Vortheil hat man davon, daß man, um ihre alte Stelle zu finden, nur eine Regenschlucht hinaufsteigen, und in den meisten Fällen versichert seyn darf, auf der entgegenstehenden Seite, eine zweyte Regenschlucht anzutreffen, die in ein anderes Thal, oder in eine von den Regenschluchten, die parallel mit den Thälern laufen, hinunter führt. Was von ihnen noch übrig, und für uns am merkwürdigsten ist, sind ihre Wände, oder die Rücken, Köpfe und Anhöhen von allerhand Gestalten, die auf dem Flözgebürg aufsitzen; aus deren Richtung und Schnitt, der Zug den die Wasser hatten, sich noch sehr deutlich erkennen läßt. Wenn man auf einer solchen Höhe, in der Gegend des Hauptthales, das längst einer Bergreihe hinzieht, seine Augen aufwärts nach dem Gebürg zu richtet, so wird man zuweilen eine ganze Reihe hinter einander stehender Anhöhen gewahr, die durch Zwischenthäler von einander getrennet sind. Sie waren einst die Seiten der frühesten Transversalcanäle, ehe dieselben noch von den in der Folge entstehenden Parallelthälern zerschnitten wurden. Seltner ist es, die concaven Bogen, oder die eigentliche Form dieser Thäler, eine Strecke lang, in einem gewißen Zusammenhang wieder zu erblicken. Am ersten ist es noch

Gebliebene Ueberreste.

noch in Gegenden möglich, wo einzelne hohe Basaltköpfe befindlich sind. Man reiset in einem Thal, dessen Wände alle Aussicht zu beyden Seiten verhindern. Auf einmal öfnet sich die eine Wand, nicht durch ein hereinziehendes Thal, sondern sie wird nur niedriger, und am Horizont erscheint, oft in einer Entfernung von mehrern Stunden, ein hoher Kegel, an welchem die Perspective sich endiget. Hier, aber auch gemeiniglich nur aus diesem einzigen Standpunct, kann man in der Oefnung des Gebürges, und der hinter ihm zum Vorschein kommenden weitern Berge, über welche der Gesichtsstrahl gehet, die bis zum Basaltkegel reichende concave Form des Canals erkennen, durch welchen einst ein von demselben strömender Wasserzug sich an dieser Stelle in den Strom des Thales ergoß. Steigt man die Höhe hinauf, so sieht man zwar, daß alle Berge auf der Linie nach dem Kegel hin, niedriger sind; aber der Zusammenhang ist verschwunden.

Beyspiele transversaler Thäler mit einem longitudinalen Thal.

Aber beweisen muß ich doch wohl dasjenige, was ich oben über das Verhalten der transversalen und parallelen Thäler, und über die Entstehungsart ihrer verschiedenen Richtung gesagt habe. Nur bin ich in Verlegenheit, wie ich das anfangen soll. Eine jede besondere Gegend, welche ich in der

Absicht

Absicht beschreiben könnte, wird, selbst für diejenigen, die darinnen wohnen, eine terra incognita seyn. Und wie dürfte ich hoffen, unbekannte oft keinen Namenführende Thäler, denen die sie nie gesehen haben, anschaulich unter die Augen bringen zu können? Meine Beschreibung würde auf alle Fälle, weitläuftig, langweilig, und mit beygefügten Zeichnungen und Grundrissen, am Ende noch unverständlich ausfallen. Es bleibt mir also nichts übrig, als Landcharten zu Hülfe zu nehmen, auf welchen aber nur Flüße, und zwar nur die größern Flüße angezeiget sind. Diese haben, wie ich bereits angemerket habe, wenig Antheil an Hervorbringung der Thäler gehabt. Sie entstehen aus Quellen, deren Ursprung zufällig ist. Denn Zufall ist es doch wohl, daß ein Gebürg Risse hat, oder eine Steinart, worinnen sich Wasser sammlen, und zu Tag auslaufen kann. Es giebt große beträchtliche Thäler, deren ehemalige atmosphärische Ströme auf die Bildung einer Gegend viel Einfluß gehabt haben, in welchen heut zu Tag wenig oder gar kein Wasser anzutreffen ist. Auch die Richtung der Bergköpfe, selbst die kürzern Parallelthäler, können hier nicht in Betrachtung kommen, unerachtet sie sehr viel zu Erleichterung der Uebersicht des Ganzen, und zu richtiger Beurtheilung des Verhältnisses zwischen den Erscheinungen, und ihren

Ursa-

Ursachen, beytragen. Soviel ich unterdessen zu meiner Absicht überhaupt nöthig habe, hoffe ich auch durch kurze Anmerkungen, über den Lauf der Flüße, auf Charten deutlich machen zu können.

An der mittäglichen Seite der Alpen. Thal des Po.

Am mittäglichen Fuß der Alpen liegt die Lombardie, deren Flächen erst eine doppelte Abdachung hatten; die eine, von den graubündner- und tyroler Alpen, nach den ligustischen, und die andere, von den piemontesischen Alpen, nach dem adriatischen Meer. Die Gebürge der erstern sind höher, ihre Reihe ist länger; ihre Ströme waren also stärker, und mußten den kürzesten Weg nach dem ligustischen Meer hinabgehen. Die Kalkapeninnen, die östlich unten an diesem Meer ihren Anfang nehmen, wenn sie anders um diese Zeit ein Grundgebürg vorstellten, waren nicht vermögend sie aufzuhalten, so wenig als die Oberösterreichischen Gebürge, die Donau, oder die Thonschiefergebürge unter Bingen, den Lauf des Rheins. Und die Ströme der piemontesischen Alpen; gesetzt sie wären auch denen von der mittäglichen Seite, an Stärke gleich gekommen, — welches doch, wie es noch jetzt der Augenschein zeigt, nicht der Fall war — konnten, da sie nach Osten, und die andern nach Süden giengen, höchstens die Würkung haben, daß die Bewegung des gemeinschaftlichen Stromes nach Südost geleitet wurde. Ich

getraue

getraue mir zu behaupten, daß die hinterlassenen Merkmale dieser südöstlichen Richtung der ersten Wasser, in der Richtung und dem Schnitt der Rücken und Köpfe, auf den Bergen, zwischen dem Meer und den Ebenen nach dem Po hinunter, wenn solche von den höchsten Puncten aus beobachtet werden, noch erscheinen müßen, so wie sie gleichfalls noch in dem Lauf der Flüße, die aus den mittäglichen Alpen kommen, sichtbar sind. Bald aber setzte sich diese Richtung völlig nach Osten um. Da wo jetzt noch der stärkste unter den übrigen Flüßen, die Etsch ihren Lauf hat, neigte sich ein Theil des allgemeinen Stromes, gegen das adriatische Meer. Er zog die andern Theile, von welchen der Menzo, Oglio, Teßino, die Adda und Seßia, als Ueberbleibsel anzusehen sind, nach sich. Der Po, der nach seiner Vereinigung mit der Doire, in diese Seitenrichtung traf, fand den Zug des longitudinalen Hauptthales der südlichen Alpenreihe, mit seinen einfallenden transversalen Thälern bereits eröfnet, und folgte den Wassern derselben hinunter in das adriatische Meer.

Ich habe oben geäußert, daß nur die transversale Richtung der Thäler, auf den natürlichen Abhang der Flächen, die parallele hingegen, auf den Fall der Wasser nach neu entstandenen Erniedrigungen des Bodens, sich gründe. Wenn unterdessen die

Paral-

Parallelrichtung gleichfalls durch einen natürlichen Abhang begünstiget wurde, so mußte sie um so viel eher erfolgen; wie z. E. bey der Etsch dieses geschah, die frühe auf den Abhang nach dem adriatischen Meer gerathen mußte, und die deswegen, obgleich unstreitig einmal ihre Wasser, mit denen des Po, ein gemeinschaftliches Bett hatten, doch durch einen eigenen parallelen Canal sich in das adriatische Meer wirft. Vielleicht ist jemand geneigt zu glauben, daß auch die ganze östliche Richtung des Po, auf dieser Abdachung nach dem adriatischen Meere, beruhe. Wäre dieses der Fall so müßte auch der Po, und alle andere aus den piemontesischen Alpen kommende Flüße, die Sture, die kleine Doire u. s. w. noch heut zu Tag den geraden Weg von Westen nach Osten nehmen. Statt dessen aber drehet sich der Po auf einmal, bey Carmagunola, setzt sich aus der Transversalrichtung, die er von dem Gebürg herunter hatte, in die parallele um, und gehet dem Anschein nach widernatürlich, aufwärts, von Mittag nach Mitternacht, bis er die größere von Aosta kommende Doire, erreicht hat. Diese, oder vielmehr die aus diesem Winkel ehemals hervortretende Ströme, hatten hier frühe Erniedrigungen des Bodens verursacht, und die Ströme der Sture, der kleinen Doire, nebst andern bereits an sich gezogen. Nach dieser Rich-

Richtung mußte nun auch der Po die seinige, mit den übrigen in der Gegend befindlichen Wassern, umändern. Die nehmliche Ursache, durch welche er weiter hinunter an die graubündner und tyroler Alpen gefesselt, und längst derselben festgehalten wurde, äußerte schon hier ihre Würkung auf den Lauf desselben, und nöthigte ihn zuerst von Mittag nach Mitternacht, parallel mit der östlichen, und hernach von Abend nach Morgen, parallel mit der südlichen Reihe der Gebürge fortzuziehen.

An der nördlichen Seite der Alpen. Thal der Donau.

An der nordlichen Seite der Alpen, zog die natürliche Abdachung der Erdfläche, nordlich nach Westen geneigt, über Schwaben hin, nach der Unterpfalz. Die von denselben strömenden Wasser hatten den Zug, den noch in unsern Zeiten der Necker, mit allen seinen Wassern, behalten hat. Dieses mußte um so viel mehr statt finden, da nach Westen durch den Schwarzwald, und nach Osten, durch das sudetische Gebürg, der Ausgang verschloßen war. Auch haben auf der Homannischen Hydrographia Germaniae, die Donau, der Lech, die Iser, der Inn, selbst die Salza noch, und zwar die letzteren, während ihres Laufes im Gebürg, nordwestliche Krümmungen. Wer sollte meynen, daß es für ein bisgen Wasser vom Schwarzwald, möglich gewesen wäre, unter diesen Umständen, einen Weg nach dem schwarzen Meer zu finden?

Aber ein hoch aus Tyrol herabstürzender Theil des Stromes, drückte hart an die Oberöstreichische Gebürgskette. Mit ihm vereinigten die bis zum Fichtelgebürg aus der Oberpfalz zuströmende Wasser, ihre Gewalt. Die Oestreichischen Berge wurden durchbrochen. Der neuen Oefnung zu, drängten sich die übrigen Wasser. Die Iser, der Lech, die Günz, der Iler, folgten dem Inn, und die Donau kam hinterdrein. Die nordliche Seite der Alpen erhielt dadurch, was selbst die verschlossene sudetische Gebürgskette nicht verhindern konnte; ein großes longitudinales Hauptthal, mit eben so ansehnlichen Transversalthälern.

An der westlichen Seite der Alpen. Merkwürdiger Parallelismus.

An der westlichen Seite der Alpen fehlen die gewöhnlichen aus dem Gebürge herunterkommenden Transversalthäler, mit ihren Flüßen. Kleinere, von der oben beschriebenen zweyten Classe, sind jedoch, wie aus der schönen Beschreibung des Jura von Hr. Saußüre zu ersehen ist, in diesem Gebürge vorhanden, wo man an gewissen Stellen, durch eingehende Seitenöfnungen, die Alpen erblickt, auch unter den Geschieben, noch alpinische Steinarten, als Ueberbleibsel der ehemals daher kommenden Ströme antrift. Hingegen erscheinen auf dieser Seite, mehrere beträchtliche Parallelthäler, die nach Norden und Süden ziehen. Das mächtigste darunter scheidet gewissermaßen die Alpen,

vom

vom Jura, der selbst durch solche Thäler in verschiedene einander gleichlaufende Ketten abgetheilet wird. Da also die Ströme zu beyden Seiten der Alpen hinunter giengen, so ist leicht zu begreifen, daß auf der Westseite keine Transversalthäler entstehen konnten. Die Ursach, daß die Ströme in diese Seitenrichtung fielen, liegt gnstreitig zunächst in dem Zug des Alpenrückens, der von Westen nach Osten gehet, mithin der natürlichen Abdachung zufolge, seine Wasser nach Norden und Süden schicken mußte. Der Jura, der an denselben angesetzt ist, richtet sich nach der Beschaffenheit des Hauptgebürgs. Daß aber auch noch andere Ursachen, bey Hervorbringung dieses merkwürdigen Parallelismus, mitgewürket haben, ist höchst wahrscheinlich. Die ungeheure Anhäufung der Wasser, über der Gegend des heutigen Pais de Vaud; eine ähnliche am Ausgang der Alpen und des Jura, in der Nachbarschaft des Schwarzwaldes und der Vogesen, mußten in Süden und Norden, die Wasser an sich ziehen, von welchen sonst ein Theil gerade nach Westen, über den Jura hinunter gefallen seyn, und der ganzen Anlage seiner Thäler, eine veränderte Einrichtung gegeben haben würde. Außerhalb des Jura wird die Ordnung wieder hergestellet. Die Saone, welche als Longitudinalfluß schon die westlichen Wasser der Vogesischen Berge auf-

Thal der Saone und Rhone.

aufgenommen hatte, erscheinet in eben der Gestalt am Jura, bleibt es auch in Vereinigung mit der Rhone, längst der delphinischen Alpen, bis zu ihrem Ausfluß in das mittelländische Meer.

Ich habe mich hier des Ausdrucks, Anziehung, von Gegenden bedienet, in welchen die nach verschiedenen Richtungen zusammentreffende Wasser, eine Anhäufung verursachten, so wie ich vorhin auch vom Po gesagt habe, daß er von den Alpen angezogen und festgehalten worden sey.

Da ich diese Redensart in der Folge noch öfter wiederholen werde, so halte ich es für nöthig, mich vorläufig darüber zu erklären. Ich glaube daß die Formel: Flüße werden von Gebürgen angezogen, und Flüße ziehen sich unter einander an, in einem gewissen Verstande sehr richtig zu Bestimmung des Laufs derselben angewendet werden kann. Ein Beyspiel dieser Anwendung, soll, damit wir um die schweizerischen Alpen herum kommen, der Rhein geben, in so ferne er zu dem nördlichen Abhang derselben gehöret. Er kommt aus Süden, und sollte dieser Richtung gemäß, entweder der ursprünglichen Abdachung gegen Nordwesten, oder dem spätern Zug der Wasser nordöstlich nach der Donau zu, folgen. Allein er wird bey seinem Austritt aus dem Bodensee, von den Alpen zurückgehalten, und genöthiget nach Westen

Formel der Anziehung, zu Bestimmung des Laufs der alten Ströme.

Anwendung derselben auf den Lauf des Rheins.

Westen zu gehen. Weiter hin begegnet er einigen aus dem Gebürg kommenden Flüßen, der Thur und Glatt, die freylich für Repräsentanten der ehemaligen Ströme in dieser Gegend, eine geringe Figur machen. Aber ihre Anziehung würkt doch so stark auf ihn, daß er sich gegen sie umwenden, und seinen Weg in die Schweitz zurücknehmen muß. Nun wird die Richtung südlich. Hierauf windet er sich am Gebürg im Kreise umher, und fühlt die Annäherung der Aar, die ihre jetzt verschwundenen Arme gegen ihn ausstreckte. Sie ziehet ihn mit sich nach Norden. Um zu ihr zu gelangen, springt er nochmals nach Westen um. Nach ihrer Vereinigung hätten zwey Ströme, die die Alpen durchbrochen hatten, doch auch leicht eine Bahn durch eine Ecke vom Schwarzwald sich eröfnen können. Allein die Anziehung der Alpenreihe, die sich nach Westen streckt, hielt den Rhein fest an ihrem Fuß, so weit sie reichte. Nun übernahm der Schwarzwald ihre Stelle. Gesetzt, dieser hätte nicht existiret, auch nicht die Vogesische Gebürgskette, so würde der Rhein wohl niemals nach Holland gekommen seyn. Der Jura hätte ihn bey sich behalten. Dieser hatte schon den Doux ausgeschickt, um ihn, wo möglich, in Empfang zu nehmen. Man betrachte nur den sonderbaren Winkel, den dieser Fluß dem Rhein entgegen macht. Aber der

der Jura, war von dieser Seite her zu schwach. Der Schwarzwald, als der stärkere, behauptete sein Recht, und der Doux mußte unverrichteter Sachen schnell von Nordosten nach Südwesten zurückkehren.

Man wird glauben, daß hier Poesie mit unterlaufe. Allein, man mache selbst den Versuch. Man wird finden, daß vermittelst der oben gegebenen Formel, die Erscheinungen, bey dem Lauf der Flüße; noch mehr aber bey Thälern, ohne Rücksicht auf Flüße, nicht nur in ihrer allgemeinen Richtung, sondern auch in den einzelnen Abwechselungen derselben, in den Winkeln, die sie machen, in dem Schnitt der Wände die sie einschließen u. s. w., sehr leicht übersehen und beurtheilt werden können. Und worinne liegt denn die Ursache dieser scheinbaren Anziehung? Ein physischer Grund, in dem Verstande, daß Berge und Flüße eine Kraft hätten, sich wechselsweise anzuziehen, wie solche in der Sonne und dem Mittelpunkt der Planeten seyn soll, ist hier nicht vorhanden. Die Erscheinungen lassen sich zuletzt alle auf die alte Regel zurückführen, nach welcher die Wasser nach tiefern Puncten sich senken. Aber einen historischen Grund, wenn ich ihn so nennen darf, hat diese Anziehung, der auf Begebenheiten und Thatsachen beruhet: den, daß einst die Wasser die ganze Oberfläche überschwemmten, und

Erklärung.

alle

alle jetzt vorhandenen Canäle, Theile eines allgemeinen Stroms waren. Ein jeder derselben, der eine Vertiefung in den Boden einarbeitete, zog die ihm zunächst liegenden Theile an sich, oder besser zu sagen — sie fielen ihm zu. Der mächtigste unter ihnen erhielt, wie ganz natürlich, auch die mehresten in seiner Gegend. Längst der Berge her, waren die stärksten Ströme; sie waren früher da, als in den weiter entlegenen Ebenen; sie erhielten durch den Fall von den Höhen herab eine größere Gewalt auf den Boden zu würken. Alles, Ursachen zu frühen Erniedrigungen und Vertiefungen. Diese erfolgten auch wenn zwey Wasserzüge in der Nachbarschaft von einander kamen, oder mehrere derselben, nach verschiedenen Richtungen, in einer Gegend zusammentrafen. Aus weiten Entfernungen her, strömmten alsdann die Wasser dem gemeinschaftlichen Sammelplatz zu. Die Anziehung der Wasser gegen Gebürge, und unter sich selbst, bestehet also eigentlich in dem Zusammenfließen derselben. Nach den Regeln, die dabey statt finden, lassen sich auch die Umrisse der Gestalt erklären, welche die Oberfläche der Erde durch sie erhalten hat.

Ich komme auf den Rhein zurück. Die Ebnen am Bodensee; die Oefnung der Thäler; selbst auf der Charte noch die Richtung in der Figur des Bodensees, zei-

gen, daß sonst ein Theil des hier befindlichen größern Stroms nach Nordwesten gieng. Nach Abnahme der Wasser aber mußte der Rhein im westlichen Canal bleiben, weil dieser den größten Abhang hatte. Unterdessen war derselbe nicht das Werk des Rheins. Die Wasser der westlichen Seite des Schwarzwaldes, und der östlichen der Vogesischen Berge, vereiniget mit denen, die von dem hier ausgehenden Theil der Alpen und des Jura, zu ihnen fließen, hatten frühzeitig die Flächen des Elsaßes erniedriget. Die Aar mit allen ihren Nachbarn, so der Thur, die Glatt waren schon dahin gefallen. Der Rhein fand seinen Weg vor sich her fertig. Er wurde an dieser Hälfte der nordlichen Seite der Alpen, der longitudinale Hauptstrom derselben, so wie es die Donau von der andern Hälfte geworden war.

Dieses hoffe ich, werden Beyspiele genug seyn, zu Bestätigung dessen was ich oben behauptet habe, daß die transversale Thäler, sich in einem longitudinalen Hauptthal endigen. Ich habe dabey eine Bergreihe angenommen, die in gerader Linie streicht. Dieser Fall ist der einfachste den ich wählen konnte, und der den wenigsten Verwickelungen unterworfen ist. Einiger Abweichungen, z. E. wenn diese Bergreihe nahe am Meer hinziehet, oder wenn Aeste von derselben ausgehen, welche die Transversalflüße fortleiten, wo-

durch

durch die Entstehung des longitudinalen Flußes verhindert wurde, brauche ich wohl kaum Erwähnung zu thun, da die Ursache davon sich leicht finden läßt.

Abänderung der vorher beschriebenen Ordnung.

Zwey Gebürgsketten von entgegengesetzter Richtung, mit einem fremden Strom.

Bildung von Thüringen.

Aus dem, was ich nachher über die Anziehung der Berge und Flüße erinnert habe, erhellet aber auch, daß diese Ordnung sehr unterbrochen werden müße, sobald in dem Lande, wo eine geradlaufende Gebürgskette ist, eine andere von entgegengesetzter Richtung sich befindet; oder ein fremder an entfernten Orten bereits stark angewachsener Fluß, in dasselbe eintritt. Diese Beschaffenheit hat es in Thüringen. Das Thüringerwaldgebürg ziehet größtentheils von Nordwesten nach Südosten, und führet an der westlichen Seite seinen longitudinalen Hauptfluß, die Werra. An der östlichen Seite hingegen fehlet derselbe. Die Ursachen hievon sind: 1) stehet ihm in Norden gegenüber, der Harz, in einer Richtung von Westen nach Osten. 2) erscheinet in Süden, die bereits vom Fichtelgebürg her stark angewachsene thüringische Saale, und nimmt ihren Weg nach Nordosten. Dieser Anlage zufolge ziehen die Flüße der südlichen Hälfte des Thüringerwaldes, die Schwarza und Ilm, nach der Saale; und die von der nördlichen Hälfte, unter welchen die Gera der beträchtlichste ist, gegen den Harz.

Einen Fluß aber haben doch beyde Gebürgsketten gemeinschaftlich: die Unstrut. Sie entspringt im Winkel zwischen ihnen, auf dem Eichsfeld, und würde ohne die Nachbarschaft des Thüringerwaldes der longitudinale Hauptfluß der südlichen Seite des Harzes geworden seyn. Nunmehr muß sie ihren Zug in zwey Bogen machen. Der erste gehet nach dem Thüringerwald, der ihr die Gera zusendet, und der andere nach dem Harz, an welchem sie die Helm empfängt, mit welcher sie sich zur Saale wendet. Diese würde der Regel nach, wie man auch an den Krümmungen derselben bemerkt, nicht in der Richtung geblieben seyn, die sie jetzt hat, wenn sie nicht durch die vom Voigtland ausgehenden Berge, und durch eine starke Umziehung, da wo sie sich der Elster und Pleiße nähert, in Osten festgehalten worden wäre. Gegenwärtig bildet sie, wenn man die beyden Gebürgsreihen als zwey Seiten eines Dreyecks betrachten will, durch ihren Lauf die dritte desselben. Sehr wenig Zug konnten, in dem zwischen diesen drey Seiten eingeschlossenen Raum, die Wasser des allgemeinen Stroms haben, da derjenige, welchen die Hörsel, Neße, und einige andere Flüße nach Westen nehmen, nicht eher als nachdem die Werra die Heßischen Berge durchschnitten hatte, erfolgen konnte. In dieser Situation hat Thüringen seine herrlichen

chen Ebenen und seine fruchtbaren Felder erhalten. Die Canäle wurden spät geöfnet; es entstanden nur kleinere Flüße, nur Hügel und geringere Berge statt hoher Bergrücken. Die im Wasser aufgelößten Materien wurden auch wieder niedergeschlagen, und ein großer Theil derselben noch am Ausgang durch die Mansfeldischen Berge, und in dem Winkel, den die Strömung mit denselben machte, aufgehalten, und genöthiget in den aufgeschwemmten daselbst sogenannten Gebürgen, zurückzubleiben. Ein Hauptstrom mitten im Lande, hätte frühe sich in die Tiefe gegraben; ihm nach alle andere Flüße; große Höhen zwischen denselben wären stehen geblieben, die auf ihren schiefen Flächen und steilen Wänden, den fruchtbaren Schlamm nicht aufnehmen, oder doch nicht lange hätten beherbergen können.

Auf der ostlichen und nordlichen Seite des Harzes, welches ich noch beyläufig bemerke, hat die Aller mit ihren Transversalflüßen, dem Ocker, der Fuse und Leine, den schönsten parallelen Lauf, den ich kenne. Auch die Elbe hat Hamburg noch dem Harz zu danken, die ohne denselben, in die Ostsee gegangen, und den Rostockern oder Lübeckern würde zu Theil geworden seyn. Eine Nachricht, die vielleicht den Herren Regenten des Elbehandels ein Lächeln und Kopfschüt-

schütteln abnöthigen wird, wenn sie jemals zu ihnen gelangen sollte.

Mehrere Gebürgsketten von mancherley Richtungen, mit mehrern Strömen.

Kommen in einem Lande mehrere Gebürge von verschiedener Richtung, mehrere Flüße aus entfernten Orten, zusammen, so müssen auch die Thäler in demselben, eine andere Wendung, und die einheimischen Flüße einen andern Lauf nehmen. Regeln aber lassen sich hierüber nicht geben. Von der localen Vertheilung und Anordnung der Ursachen hängt auch die Bildung der Gegenden ab. Die Formel der Anziehung bleibt immer noch die allgemeinste Regel, nach welcher in solchen verwickelten Fällen, das Ganze übersehen und beurtheilet werden kann. Ein Land von der Art ist Franken, mit einem Labyrinth von Bergen, Hügeln, Ebenen, Thälern, in allen möglichen Richtungen und Gestalten, aus welchem sich gewiß niemand finden würde, der nicht die Formel der Anziehung zu seinem Leitfaden nehmen wollte.

Bildung von Franken.

Der Hauptfluß desselben ist der Mayn, der nach der Vereinigung seiner beyden Arme, des rothen und weißen Mayns, vom Fichtelgebürg herunter nordwestlich, längst desselben fortzieht, bis ihm die Rodach begegnet. In dieser Richtung sollte er durch das Coburgische gehen. Hindernisse standen nicht im Wege, keine Gebürgskette die ihm das Vordringen verwehret hätte; es war nur Flözgrund, den er vor sich hatte. Er würde alsdann

dann in den Lauf der Werra gekommen, und der Longitudinalfluß der ganzen großen Gebürgsreihe, vom Fichtelberg an, bis in das Heßische geworden seyn. Aber die Rednitz strömte von Süden aus der Oberpfalz herunter. Er mußte umwenden von Norden nach Süden, bis er sie bey Hallstadt erreichte. Der gemeinschaftliche Lauf ihrer Wasser richtet sich nach Westen. Bey Schweinfurt nähert er sich der fränkischen Saale, die ihm hier schon zugefallen seyn würde, wenn sie nicht von dem im Norden stehenden hohen Rhöngebürg zurückgehalten worden wäre. Auf den Mayn hingegen würkt der Steigerwald, der ihn aus Westen nach Süden herüber, und an seiner Fortsetzung hin, bis Marktbreit zog. Sobald beyde frey geworden, drehet sich die Saale nach Süden, und der Mayn steigt weit wieder nach Norden herauf, ihr entgegen, wo sie bey Gemünd zusammenfließen. Nun stand der Spesshart da. Neue Wendungen! Der Mayn muß nochmals nach Süden; dann nach Südwesten, und endlich nach Nordwesten, rund an dem Fuß der Berge her seinen Weg machen, bis er bey Hanau auf den Abhang des Rheins kömmt, der ihn aufnimmt. Diese sechs große Bogengänge des ganzen Laufs, nach entgegengesetzten Himmelsgegenden, verursachen zwey Flüße, die Rednitz und die Saale; und zwey Gebürge, der Steiger-

wald

wald und der Speshart; kleinere Krümmungen; z. E. die von der Itz, der Tauber, und dem Odenwald herrühren, nicht mitgerechnet. Hiernach richtet sich nun das Streichen der Flözrücken, und die Bildung der fruchtbaren Hügel und weiten Ebenen, die in den Vereinigungspuncten so vieler aus verschiedenen Gegenden zusammenfließenden Wasser des allgemeinen Stroms, und später hin, in dem breiten, langsamen, und nur sehr geringen Fall habenden Zug derselben im Maynthal, ihre Entstehung fanden.

Isolirte stehende hohe Berge, und Bildung der Gegend um sie her.

Isolirte, freystehende hohe Berge, oder Gebürgsmassen primitiver oder basaltischer Natur, haben besonders, wenn sie sich der runden Gestalt nähern, flache Felder um sich her, die das Mittel halten, zwischen Hügeln und völlig horizontalen Plänen. Um diese her, zieht wieder ein Kranz niedriger Flözhöhen, mit Oefnungen, bey welchen breite muldenförmige, concave nur nach und nach sich vertiefende Thäler ihren Anfang nehmen. Diese Thäler streichen abwärts, von den Bergen sich entfernend. Innerhalb aber des Kranzes sieht man in kurzen Thälern, Bäche auf die hohen Berge zu, und bis an ihren Fuß laufen, um in den neuern Fluß sich zu werfen, der die Wasser der Gegend fortführet. So wie die Größe der Ebene, mit dem Umfang und der Höhe der Berggruppe, im Verhältniß stehet; so richtet sich die

An-

Anordnung und Erweiterung derselben gemeiniglich nach der Figur, und Stellung des herrschenden Gipfels. Gebürge dieser Art kommen selten vor, sind aber sehr merkwürdig, hauptsächlich wenn sie weit von andern Gebürgen, so wie von großen Flüßen entfernt sind, weil man alsdann die Würkungen des Fallens der Wasser aus der Höhe, und der Bewegung derselben um das Gebürg her, ehe sie noch in den geraden Lauf kamen, deutlicher wahrnehmen kann, als bey Gebürgen, die der Länge nach streichen, wo der scharfe geradelinigte Zug und Schnitt der Canäle, die ersten stumpfen Formen des Bodens ausgelöscht hat.

Bestimmung des Laufs der Ströme, durch die Winkel unter welchen sie sich vereinigten.

Aus dem vorhergehenden wird man sich noch erinnern, daß der Lauf der Ströme und die Richtung der Thäler bestimmt worden sey; theils durch die Höhen; theils durch die Quantität der Wasser, in den verschiedenen Theilen des allgemeinen Stroms; und endlich auch durch den Winkel, unter welchem ein Strom sich mit dem andern vereinigte. Der letztere Punct ist noch zu erläutern übrig. Die beyden ersten Ursachen würkten frühe; sie bestimmten die Richtung im Allgemeinen, und auf große Entfernungen. Der Einfallswinkel zweyer Ströme in einander, äußerte seine Wirkung später, nachdem die sich bereits in einzelne Canäle abge-

abgesondert hatten, und der von ihnen überschwemmte Boden sichtbar geworden war. Auch reichte diese Würkung nicht weiter als bis zu einem neuen einfallenden Strom, der dieselbe aufhob, und die vorher mitgetheilte Richtung wieder veränderte.

Rechter Winkel.

Daß das Zusammenfließen der Ströme unter allen möglichen Winkeln statt gefunden haben müße, ist leicht zu erachten. Ich will nur den einigen Fall darunter anmerken, wenn ein Strom auf einen andern unter einem rechten Winkel traf. Die Regel ist alsdann: daß beyde nach geschehener Vereinigung ihren Lauf in der Diagonallinie fortsetzten; unter der Bedingung nemlich, wenn die Quantität des Wassers in beyden beynahe gleich groß war. Denn eine Hand voll Wasser unter einem rechten Winkel in einen Strom geworfen, war freylich nicht im Stande, denselben aus seiner Richtung zu bringen. Wenn also zwey an Stärke einander beynahe gleichkommende Ströme sich begegneten, deren einer nach Westen und der andere nach Norden gieng, so wurde, nachdem sie zusammengefallen waren, die Richtung ihrer vereinigten Wasser, nordwestlich. Warf sich auf diesen nach Nordwesten ziehenden Strom, abermals ein Strom der nach Osten gieng, so richtete sich der auf das neue gebrochene Lauf nach Norden. Häufig kommt dieser Fall, so wie ich ihn

Brechung der Richtung des Stroms.

ihn hier beschreibe, in der Natur nicht vor, daß ein Thal aus seiner Direction nach Westen auf einmal in die nach Norden sich umsetzt, weil ein Thal aus Süden und ein anderes aus Westen auf dasselbe stoßen. Es gehören eigne Situationen dazu, wenn Thäler aus verschiedenen Gegenden nahe bey einander auf diese Weise zusammentreffen sollen. Unterdessen wird jedermann, der es der Mühe werth hält, auf solche Umsetzungen der Thäler aufmerksam zu seyn, ihn wohl noch einmal finden können, so wie ich ihn mehrmalen gesehen habe. Nicht immer braucht auch das einfallende Thal gerade so mächtig zu seyn, als dasjenige, wohin es ausläuft. Zwey kleinere nicht weit von einander entfernte Seitenthäler bringen die nehmliche Würkung hervor.

Die mathemathische Erklärung der Entstehung einer Diagonallinie, wenn zwey Kräfte nach verschiedenen Richtungen sich bewegen, ist bekannt. Bey Umänderung der Richtung der Thäler aber kommt es hauptsächlich noch auf den Umstand an, daß ein Strom A, der unter einem rechten Winkel dem Strom B begegnete, den Boden vor sich her ausgespület hatte. In die dadurch entstandene Oefnung trat B mit einem Theil seiner Wasser, wodurch nothwendig auch der übrige Theil derselben aus der geraden in eine krummlinichte Bewegung gebracht werden

Eingehender — Vorspringender Winkel.

mußte; so daß er bey seinem Austritt aus der Oefnung nicht mehr die Richtung behalten konnte, die er vorher gehabt hatte. Das Maas der Größe des Bogens, den B bey seinem Eintritt in die Mündung von A beschrieb, findet man noch an der ihr gegenüberstehenden Wand des Thales. Soviel als seine Zurückweichung von dieser Seite betrug, soviel blieb von der Bergmasse, welche er der geraden Linie nach weggerissen haben würde, stehen. Ich will dieses Stück, das dem Thal gegenüber einen vorspringenden Winkel bildet, den Vorsprung nennen. Bey vollkommenen Thälern — die das gewöhnliche Niveau der Flüße in der Gegend erreicht haben, — gehen die Vorsprünge bis auf den Boden herunter. Den Halbthälern abergegenüber — die nur bis zur Hälfte der Höhe der Thalwände heruntergekommen sind — setzen sie in der Mitte ab, oder werden doch weiter abwärts immer schwächer, je nachdem stärkere oder schwächere Regenwasser diese Halbthäler nach der Tiefe zu aufgerissen haben. Alle einzelne Krümmungen und Wendungen, die man in dem Lauf der Flüße, auf Landcharten, oder in der Richtung der Thäler, durch welche man reiset, gewahr wird, haben, besonders in flachen Gegenden, wo die Anziehung naher Gebürgshöhen nicht mit in das Spiel kommt, ihren Ursprung in Wasserzü-

gen

gen, die einmal von der Seite her, wo das Thal die eingehende Krümmung macht, in den ehemaligen Strom desselben fielen; es mögen nun Ueberreste fließender Wasser, oder vollkommener Thäler von denselben noch vorhanden seyn, oder nicht.

Es giebt sonst noch eine Art enger Thäler oder langer Regenschluchten, deren kleine ehemalige Wasserzüge sich schlangenförmig bewegten, und so wie die Ungleichheit der Fläche über welche sie hingiengen, es mit sich brachte, vermöge ihrer Schwäche, Krümmungen und Bogengänge machten, bey welchen immer der vorspringende Winkel dem eingehenden folgt. Ich würde derselben, da sie eben nicht häufig und unbedeutend sind, nicht einmal Erwähnung thun, wenn ich nicht gefunden hätte, daß sie hier und da als Beyspiele der eigentlichen charakteristischen Bildung durch Wasser angeführt würden. Ströme von der Größe wie die es waren, welche unsere Thäler hervorgebracht haben, konnten sich nicht in solchen Schlangenlinien bewegen: sie wälzten ihre Wasser in gerader Linie fort, bis sie durch eine ihnen proportionirte Kraft in ihrer Bahn gestöret wurden.

Billig aber muß ich hier der berühmten Regel gedenken, die Bourguet in den Alpen und Pyrenäen abstrahirte; daß die eingehenden und vorspringenden Winkel der Berge, wie

Bourguet's Regel.

wie die bey Befestigungswerken mit einander corrrspondiren, und die in der Folge von Stellern auf Beringsinsel; von Pallas in den Vorbergen und Flözgebürgen Sibiriens; von Molina in Chili; also in beyden Hemisphären, und in einer Linie, die man als einen Umkreis der Erde betrachten kann, richtig befunden worden ist. Bourguet hatte eine so hohe Vorstellung von ihrer Wichtigkeit, daß er sie den Schlüßel der Theorie der Erde nannte. In den neuern Zeiten fängt man an, sie mit Geringschätzung zu betrachten, und gar, wie es in einer unlängst erschienenen physischen Erdbeschreibung geschehen ist, für falsch erklären zu wollen. Daß man die Dienste eines allgemeinen Schlüßels zu den Geheimnissen der Gebürgslehre nicht von ihr erwarten dürfe, erhellet aus den mißlungenen Versuchen, die Bourguet selbst sowohl als Herr von Büffon damit gemacht haben. Bey alle dem gereicht sie ihrem Urheber zur Ehre. Vor ihm hatte noch niemand diese Uebereinstimmung der Winkel bemerkt, und seit der Zeit ist auch keine Beobachtung über allgemeine Formen der Oberfläche der Erde weiter gemacht worden, welcher die Benennung, Regel, mit so vielem Recht gebührte, als sie dieselbe verdient. Vielleicht würde Bourguet besser gethan, und sich gegen Mißverständnisse gesichert haben, wenn er seine Regel für die Gestalten der Thäler und nicht

nicht der Berge gegeben hätte. Aber wie es scheint, hat er selbst die Ursache der Uebereinstimmung der Winkel, die immer auf der Seite zu suchen ist, auf welcher der eingehende Winkel sich befindet, durch welchen einst ein Wasserzug strömmte, übersehen. Da er die Anwendung davon auf die Bildung der Berge machte, so war es natürlich, daß andere nach ihm, die Bestätigung derselben an vielen Orten vermissen mußten. Auf den Höhen der Wüste Gobi; am Cramont; an den Gipfeln der Gebürge überhaupt, lassen sich schwerlich eingehende und vorspringende Winkel antreffen. Ob nicht auch diese Gipfel Formen äußerer Bildung durch Wasser an sich tragen, das ist eine andere Frage, die zuletzt doch auch wohl wird bejahet werden müssen, wenn man sich von den Veränderungen die Wind, Wetter und das gewissen Steinarten eigenthümliche Brechen und Zerfallen, in denselben hervorgebracht, näher unterrichtet haben wird. In Thälern, hat diese Regel ihre Richtigkeit, da wo vollkommene oder Halbthäler in dieselben unter rechten Winkeln hereinlaufen. Freylich hat sie auch, wie alle Regeln unter dem Mond, ihre Abweichungen. Wenn der einfallende Strom aus hohen Gegenden kam und seine Wasser einen starken Fall hatten, so bestehet der Vorsprung nur aus einer steil abgeschnittenen Wand. Wenn zwey Thäler einander

Ist richtig bey recht winklicht einfallenden Thälern.

Abweichungen.

gegenüber in ein drittes einfallen, so kann kein vorspringendet Winkel statt finden. Wenn zwey Thäler von einer Seite dicht neben einander in ein drittes einfallen, so kommt es demjenigen der im Thal reiset, vor, als ob zwey Vorsprünge einander gegenüber ständen. Die Erdzunge, die sich zwischen den beyden Thälern befindet, ist durch den Strom der um sie herumzog, abgerundet worden, und hat eine der gegenüberstehenden Seite völlig ähnliche Gestalt erhalten. Der eine Vorsprung ist also nur scheinbar. Diesen Fall findet man oft, weil Ströme einfallender Thäler sich zuweilen in zwey auch mehrern Armen in den Hauptstrom ergoßen, von welchen der stärkste in unsern Zeiten das ordentliche Thal, die andern aber lange Regenschluchten vorstellen. Endlich in Thälern, die aus hohen Gegenden herablaufen, fehlen oft die vorspringenden Winkel gänzlich, wenigstens nach dem Boden des Thales zu, wenn man auch gleich auf der Höhe des Bergrückens bemerkt, daß die Seite wo sie seyn sollten, etwas vortritt. Die Ursach davon ist leicht zu errathen. Wenn der Strom einen Vorsprung bilden sollte, so mußte er von der geraden Bahn abweichen, und in die Seitenöfnung, die ein anderer gemacht hatte, hineintreten. Von den Höhen herunter aber war sein Fall zu schnell, als daß er die zu Entstehung des vorspringenden Winkels nöthige Seitenbewegung machen konnte. Vielleicht

leicht hat auch dieses zu Veranlassung der Sage unter den Physikern beygetragen, daß Bourguets Regel zwar in Flözbergen, aber nicht in ursprünglichen Gebürgen zutreffen wolle. Im Flözgebürg zogen die Ströme über horizontale Flächen. Es ist natürlich, daß in denselben die Vorsprünge stärker ausgedrückt erscheinen, als da, wo sie von den Höhen herunter eilten.

Verschiedenheit der Winkel, unter welchen die Wände eines Thales auf die Grundfläche aufgesetzt sind.

Wie mit den eingehenden und vorspringenden Winkeln in einem Thale; so verhält es sich auch gewissermaßen mit den Wänden desselben. Bey einem regelmäßigen Thal, das einen geraden, weder durch Krümmungen noch Erweiterungen unterbrochenen Zug, zwischen gleichen oder doch beynahe gleichen Höhen hat, lassen sich zwey Seitenflächen unterscheiden, die auf die Grundfläche unter einem gewissen Winkel aufgesetzt sind. Immer ist dieses ein schiefer Winkel, weil die Thäler oben weiter als unten geöfnet sind; aber nicht immer ist derselbe auf beyden Seiten gleich, sondern nähert sich an der einen zuweilen dem rechten Winkel mehr als an der gegenüberstehenden. Je weiter diese Annäherung zur lothrechten Linie an der einen Seite gehet, desto mehr legt sich die andere in die schiefe Richtung. So reiset man oft in Thälern, wo auf lange Strecken die eine Wand steil abfällt, während daß die gegenüber stehende sich nach und nach erhebt.

Eine Ursache davon.

Eine Ursache hievon ist: Der Strom der

das Thal schuf, wurde auf der steil abfallenden Seite von einem andern Strom angezogen; oder, er floß mit denselben noch eine Zeitlang zusammen, nachdem er von den auf der andern Seite befindlichen Wassern sich bereits abgesondert hatte. Deswegen wird man auch die jäher aufsteigende Wand immer etwas niedriget finden, als die mehr schiefliegende; man wird hinter der erstern einen nahen Canal, entweder ein förmliches Thal, oder doch eine mit ihr parallel streichende Regenschlucht antreffen, worinnen die Wasser, welche die Anziehung verursachten, ihren Lauf hatten, und die entweder einem eignen; oder dem bildenden Strom selbst, als ein Arm zugehörten; die nach dem Thal zugekehrte Seite dieses Canals wird gleichfalls steiler zugeschnitten seyn, als die gegenüberstehende. Doch ich darf mich nicht zu weit in das Detail besonderer Formen einlassen, weil ich alsdann um Mißdeutung zu verhüten, auch die dabey vorkommenden Ausnahmen anführen müßte. Daß ein kleiner Umstand die Sache verändere, ist eine Regel, an welche der Beobachter in diesem Feld der Untersuchung fast bey jedem Schritt erinnert wird.

Erste Periode.

Mit dem Ausgang der erſten Periode war nun der Allgemeine Zuschnitt zu Bildung der Thäler gemacht. Jeder Strom hatte seinen eigenen Canal erhalten; jedem

war

war die Bahn vorgezeichnet, die er auf längere oder kürzere Entfernungen zu durchlaufen hatte. In der zweyten Periode setzten die Wasser ihr Werk nach dem Boden zu, fort. Sie verließen nach und nach die kürzern Seitenkanäle, durch welche sie noch Gemeinschaft unter sich gehabt hatten, und kehrten in die größern Ströme, von welchen sie ausgegangen waren, zurück. Von der Zeit an wird ihr Zug schärfer, und die Wände an welchen sie hinstreichen, abschüßiger; bis auf einen gewissen Punct, wo sie einige Zeit stille gestanden zu haben scheinen. Zweyte Periode.

Ehe ich aber hier weiter gehe, muß ich vorher die Würkungen etwas umständlicher beschreiben, welche die Ströme hervorbrachten, wenn mehrere derselben in einem gewissen Raum zusammentrafen, wo ihre Wasser, in einer Art von Kreisbewegung und nach mancherley entgegengesetzten Richtungen sich herumdreheten. Ich habe oben bereits bemerkt, daß durch die Anhäufung der Wasser von Gebürgen herunter, oder bey dem Zusammenfallen mehrerer Züge derselben, der Boden, der ihnen zum gemeinschaftlichen Sammelplatz diente, erniedriget worden sey. An Orten, wo solche Anhäufungen einmal statt gefunden, dauerten sie auch, nachdem die Wasser sich in abgesonderte Canäle begeben hatten, noch eine Zeitlang fort; nur daß sie auch hier allmählig in engere Gren-

zen sich zusammenzogen, und den ausgedehnten Umfang der ersten Anlage, nach kleinern Poportionen, und endlich in einzelnen Parthien ausarbeiteten.

Weitungen. Diese Excavationen, für die ich einen allgemeinen Namen haben muß, will ich Weitungen nennen, weil bey denselben der Boden sowohl der horizontalen als perpenticulären Linie nach ausgeweitet, und dieser Ausdruck auch bereits in die Bergwerkssprache, zu Bezeichnung der durch das Abbauen der Erzte enstandenen leeren Räume aufgenommen worden ist. Sie gehören wesentlich zur Thalbildung, da sie von eben den Strömen abstammen, von welchen die Thäler herrühren, und ihre Entwickelung mit der Ausbildung der letztern gleichzeitig, und — wenn ich hier das Beywort brauchen darf — wagerecht fortgegangen ist. Der Unterschied zwischen ihnen und den Thälern bestehet blos darinnen, daß bey diesen der Strom geradlinicht, nach einer bestimmten Richtung, bey den Weitungen aber mehr oder weniger wirbelförmig nach unbestimmten Richtungen sich bewegte. So wie es große und kleine Thäler giebt, so auch Weitungen. Einige haben nur eine Stunde, andere viele Meilen im Durchmesser.

Entstehungsart derselben. Daß die Ursache der erstaunlichen Würkungen, die zu Hervorbringung der Weitungen erforderlich waren, nicht sowohl in der Menge

Menge der Wasser, als vielmehr in der Art ihrer Bewegung zu suchen sey — wird einem jeden, der Untersuchungen darüber anstellen will, leicht einleuchtend werden. Der Tiefen, die in den Betten unserer Flüße entstehen, und der Ausspülung des Ufers, wenn das Wasser statt gerade fortzugehen, sich im Kreise an demselben herum drehet, will ich nicht erwähnen. Dieser Maasstab würde noch immer viel zu klein ausfallen, als daß er auf jene Zeiten angewendet werden könnte, von welchen jetzt die Rede ist. Die Bildung der Thäler selbst giebt Beweise davon. Wenn zwey derselben unter einem spitzigen Winkel zusammen kommen, so wird ihr gemeinschaftliches Thal nicht breiter noch mächtiger, als sie es beyde vor ihrer Vereinigung, zusammengenommen, gewesen waren. Die Wände desselben behalten einen scharfen Schnitt, desgleichen die Wände des schmalen Rückens oder des Kamms, der den Winkel bildet; es wäre dann, daß derselbe aus Absätzen und Stufen bestünde, auf welchen die Wasser in Queerzügen zusammenflossen, ehe sie noch den Boden des Thales erreicht hatten. Ganz anders verhält es sich, wenn zwey Thäler unter einem rechten Winkel auf einander treffen. An der Stelle wo dieses geschieht, erscheint das Thal weit offener, als unterhalb derselben, wo es wieder einen geraden Strich erlangt. Die obersten

Höhen,

Höhen, wenigstens auf der Seite des einge-
henden Winkels, weichen zurück; kleinere
Anhöhen mit gelindem Abhang, und Hügel
liegen an ihrem Fuß. Hier entstand also
schon eine Art von Weitung, unerachtet es
nur ein Halbkreis war, den der Strom zu
beschreiben hatte. Kommt noch ein drittes
Thal hinzu in einer Richtung, durch welche
die Kreisbewegung der Wasser vermehret
werden mußte: z. E. unter einem stumpfen
Winkel, so wird auch die Weitung ansehn-
licher. So findet man dergleichen Weitun-
gen oder Kessel, wie sie im gemeinen Leben
genennt werden, in der Nachbarschaft von
Bergreihen, wo ein paralleles Thal in ein
transversales fällt, und von der entgegen-
gesetzten Seite ein anderes, das auch einen pa-
rallelen oder diagonalen Lauf hat, gleich unter-
halb des Vereinigungspunctes der beyden er-
stern, hinzutritt. In Gegenden, die zwi-
schen parallelen Gebürgsketten liegen, kommt
zuweilen der Fall vor, daß das beyden ge-
meinschaftliche Hauptthal, zwey Thäler nahe
bey einander empfängt, das eine von der
rechten, das andere von der linken Seite.
Hier giebt es große Weitungen. Der Strom
wurde nach beyden Seiten, in zwey Arme
aus einander gezogen. Gewöhnlich blieb
alsdann, da wo er sich theilte, ein Stück
des Bodens stehen, das einmal eine Insel,
heut zu Tag aber einen großen oder kleinen

Berg

Berg vorstellte, je nachdem derselbe früher oder später aus der Direction des Stroms, heraustrat, oder die Wasser des letztern mehr oder weniger auseinander gezogen wurden. Oft hängen diese Berge und Hügel noch durch eine schmale Gräte, mit der einen Wand des Thales, zusammen. Sehr schön sieht man an denselben den Zug der Wasser, von welchen sie bestrichen wurden, und einen scharfen nach der Richtung des Thals geschnittenen Rücken erhielten. Den größten Umfang aber, erreichen die Weitungen, wenn in einer Gegend, in welcher mehrere Thäler zusammenlaufen, zugleich Höhen primitiven oder basaltischen Ursprungs vorhanden sind, deren abfallende Wasser, in Vereinigung mit denen, welche die Ströme dahin führten, schon in der ersten Periode angefangen hatten, den Grund ausspülen. Es ist unglaublich, was für Verheerungen alsdann der Boden, der von ihnen überströmt wurde, erlitten hat. Auf viele Meilen im Umkreise, sind die sonst in der Gegend herrschenden obern Steinlager und Schichten ausgeschwemmt, und davon geführet worden. Freylich geschahe hier im Grund eben nicht mehr, als was auch in Thälern statt fand, wo ein Strom mehrere Steinlager durchschnitte, und den Theil derselben, der in seinen Weg traf, mit sich fortriß. Aber oft gehet dieses doch so weit, und die gewöhnlichen

lichen Schichten fehlen auf so lange Strecken, daß ich es niemanden verdenke, der geneigt seyn sollte, dergleichen niedrige von höhern Flözgebürgen eingeschlossene Gegenden, lieber für Werke des Meeres als der Ströme zu halten. Ich habe selbst lange Zeit allen Gründen, die für die letztere Art der Entstehung sich mir aufzudringen schienen, widerstanden; bin aber doch durch alle Untersuchungen immer wieder darauf zurückgeführet worden. Schwer hält es allerdings, sich in dieselben zu finden, und dem Fortgang ihrer Bildung, von dem was sie einst waren, bis zu dem was sie jetzt sind, nachzuspüren. Man ist darinne wie in der Irre. Auf den Höhen verliert sich das Aug in die Ferne; weiter herunter stellt sich eine Menge verwikkelter Züge und Umriße dar, ohne sichtbare Anordnung und Zusammenhang; hier breitet sich eine weite wellenförmige Fläche aus; dort zieht ein freystehender Rücken hin; ein anderer hängt noch mit dem Gebürg zusammen; auf der einen Seite schwinden die Höhen über den Hügeln, und legen sich so weit zurück, daß kaum ein erhabner Punct übrig bleibt, auf welchem der Blick haften kann; auf der andern hingegen fallen sie steil, oft senkrecht ab, besonders da, wo die Thäler unter rechten Winkeln in die Weitung hereintreten. Unterdessen lassen sich alle diese Schwierigkeiten, wie ich aus Erfahrung versi-

versichern kann, überwinden, wenn man Zeit und Mühe anwenden will, die um solche Weitungen her befindlichen Höhen nach einander zu bereisen, und das Ganze von allen Seiten, und aus mehrern Gesichtspuncten zu beobachten. Man wird dabey nicht nur den Ursprung der ganzen Anlage, durch heftige nach mancherley Richtungen gebrochene Fluthen überhaupt, sondern auch einigermaßen noch den Antheil einsehen lernen, den jeder einzelne in die Gegend einfallende Strom, mit dem ihm in der allgemeinen Wassersammlung zugehörigen eignen Wirbel, bis zu seiner Rückkehr in den geraden Zug, an Veränderung des ehemaligen, sowohl als Hervorbringung des gegenwärtigen Zustandes hatte.

Ich habe mir zwar vorgenommen, nur Resultate, nicht Beschreibungen meiner Beobachtungen zu geben, und natürlich ist es noch weit schwerer, Gegenden dieser Art zu beschreiben, als sie zu übersehen. Ich kann jedoch nicht umhin, es mit einer zu versuchen und zwar eines sehr seltenen Falls wegen, den ich darinnen angetroffen habe, durch welchen die Wegschwemmung ehemaliger, jetzt nicht mehr in derselben vorhandener Gebürgslager, bestätiget wird. Zum Glück sind ihre Umrisse regelmäßiger, als sie es gemeiniglich zu seyn pflegen; so daß ich noch hoffen darf, eine erträglich Beyspiele.

lich

lich deutliche Vorstellung von ihr machen zu können.

Sie bestehet wie gewöhnlich aus Hügeln, einzelnen Rücken, flachen Feldern, Ebenen und Thälern, und hält von Süden nach Norden zwey Meilen, von Osten nach Westen eine Meile; hat also, einige leicht zu erwartende Ungleichheiten abgerechnet, die Figur eines länglichten von höhern Bergen umgebenen Vierecks. Drey ansehnliche Thäler kommen von der Westseite in das Hauptthal, das von Süden nach Norden zieht; von der Ostseite nur ein einiges, das aber kurz und unbedeutend ist. Ihrer Vertheilung nach, macht das Hauptthal in Osten; eines der von Westen kommenden Thäler in Süden; ein anders in Norden; die Gränzen des eingeschlossenen Raums; das dritte geht in der Mitten durch, und theilt ihn in zwey beynahe gleiche Hälften. Längst der Westseite aber begränzt denselben, ein hohes nur von den angeführten drey Thälern durchbrochenes Basaltgebürg. Auch in Norden stehen drey abgesonderte Kegel dieser Steingattung. Die Erdlager in der Gegend sind, von oben an gezählet, Kalk, Thon und Sand. Der Kalk mit seinen unterliegenden Thon- und Mergelschichten, bildet die steil abfallenden Höhen der Südseite. In Westen sieht man sein mächtiges Lager mit dem Thon unter

dem

dem Basalt. Im Norden ruhet einer der Basaltköpfe auf demselben; um die beyden andern her ist wenig von ihm anzutreffen. Auch auf der Ostseite ziehet er eine Zeitlang ununterbrochen auf den Höhen fort; dann verschwindet er, und kommt nur noch an einer Stelle wieder zum Vorschein. Aber in dem ganzen zwischen diesen vier Seiten liegenden niedrigern Bezirk, ist, einige kleine Rücken in Südwest ausgenommen, nicht die geringste Spur weder von ihm noch von dem Thon, in natürlicher Lage, mehr vorhanden.

Jemand, der bereits Erfahrungen über die durch Ströme auf der Oberfläche der Erde hervorgebrachten Veränderungen gesammlet hat, wird aus der beschriebenen Situation, der angegebenen Richtung der Thäler und Stellung der ältern Höhen, von welchen die Vertheilung der würkenden Kräfte abhängt, zur Gnüge abnehmen, daß unter solchen Umständen natürlich Vertiefungen erfolgen, und bey denselben die obersten Erdlager angegriffen werden mußten. Er wird sich hiervon noch mehr überzeugen, wenn er die Höhen ersteigt, wo man längst der Westseite, unverkennbare Merkmale eines reissenden von Norden nach Süden streichenden Stroms gewahr wird, während daß an der Ostseite der Hauptstrom gerade umgekehrt, von Süden nach Norden zog, an der südlichen und nördlichen Seite

aber, die Ströme von Westen nach Osten giengen. Und hat er erst die Hauptlinien der Anlage überhaupt gefaßt, so wird er auch unten auf den hervorragenden Puncten des niedrigen Bezirks, bey aller anscheinenden Verwirrung der Züge und Formen, doch noch Ordnung und Zusammenhang in den Verhältnissen derselben entdecken, weil sie blos dadurch entstanden, daß die Wasser als sie anfiengen, in die geradlaufenden Thäler, in welchen jetzt die Flüße liegen, sich hinabzusenken, noch nach mannigfaltigen Richtungen unter sich zusammenflossen.

Sollte es aber jemand leichter zu glauben finden, daß dieses alles, wie man oft sagen hört, von Anfang her so beschaffen, und diese niedrigere Gegend niemals vom Kalk und Thon bedeckt gewesen sey; dem kann man noch einen ansehnlichen Ueberrest dieser beyden fortgeführten Lager zeigen, der sich, wiewohl in einer sonderbaren Lage erhalten hat. Zu Erläuterung derselben muß ich voraus bemerken, daß in der Gegend umher häufige Verrückungen der Flözschichten, aus der horizontalen in die schiefe oder senkrechte Richtung vorkommen, die von zwey, bis zehen und zwanzig Schritte in die Breite halten. Gemeiniglich sind alsdann die perpendiculären Schichten des Kalks, da wo sie auf dem Thonlager ruhen, in dasselbe herunter getreten; auch haben, wenn die Stelle breit

breit ist, die zunächst an ihnen liegenden horizonalen Schichten sich gesenkt, so daß es das Ansehen hat, als ob sie von beyden Seiten her nach der Mitte zu, zusammengebrochen wären. Eine solche Stelle findet sich in dem beschriebenen niedrigen District an der östlichen Wand des Hauptthales; die Sandschichten erscheinen an derselben eine ganze Strecke lang eben so zusammengebrochen, als man dieses an andern Orten, an dem Kalk gewahr wird. Gerade gegenüber, jenseits des Flusses und des Thales, stehen sie an der westlichen Wand, in einem hereinziehenden Regengraben, völlig senkrecht, und — dicht an diesem Graben, in einem Raum ungefähr zweyhundert Schritte lang, und halb so breit, rings umher Sand — liegt ein Stück Kalk und Thonlager die Blätter des Kalks in die Höhe gekehrt, eben so auch die grauen durch den rothen Thon laufenden Mergelstreifen, das, wie auf den ersten Blick in die Augen fällt, zu eben dem Kalk und Thonlager gehört, das die Höhen bedeckt, ob dasselbe gleich von dieser Stelle nach allen Seiten hin, da hier auch in Osten der Kalk auf den Höhen fehlt, eine Meile weit entfernt ist. Daß dieses Stück in dieser Lage von dem Meer so niedergeschlagen, oder daß es durch den Strom in eine hier befindliche Oefnung geführt worden sey, kann unmöglich, auch nur

als Vermuthung statt finden. Die Stellung der Sandschichten an beyden Seiten des Thals, die Lage des Kalks und des Thons, und die Richtung seiner Blätter und Streifen, verglichen mit andern Orten der Gegend, wo die Schichten herabgesunken sind, machen es unwidersprechlich gewiß, daß hier bey dem Sand eine Zerreissung, und bey dem Kalk und Thon eine Einstürzung vorgegangen sey. Es war also einmal eine Zeit, wo über dieser Stelle, Höhen von Kalk und Thon standen, die jetzt nicht mehr existiren, und weit umher verschwunden sind. Und wo sollten sie hingekommen seyn, wenn nicht die zerstörende Gewalt der Ströme, so wie aus den Thalern, also auch aus den Weitungen sie hinausgeführet hätte? Auch dieses abgerissene Stück würde ihnen nicht entgangen seyn, wäre es nicht durch seine Lage in der Tiefe gegen sie gesichert worden. Als einen glücklichen Umstand muß man es jedoch betrachten, daß gerade der Hauptstrom, der am tiefsten herunter drang, seinen Weg über diese Stelle nahm. Ausserdem würde sie aller Wahrscheinlichkeit nach, eben das geblieben seyn, was die von den Einwohnern der Gegend sogenannte wüste Seen und Kutten noch sind: Erdfälle im Sand, voll Wasser, die dem Vorgeben nach unergründlich seyn sollen, deren aber doch einige durch hineingeleitete

Berg-

Bergfluthen jetzt beynahe ausgefüllt worden sind. In der Bahn des Stroms aber wurde dieselbe von ihm durchschnitten, den darinne stehenden Wassern ein Abzug verschaft, und der einen so merkwürdigen Ueberrest enthaltende Boden, an das Licht gebracht.

Unter die Gegenden, die im Großen und auf weite Entfernungen auf diese Weise umgearbeitet worden sind, gehöret auch wohl die bey Frankfurt und Mainz. Aus der ungeheuern Anhäufung der Wasser, die der Zusammenfluß des Rheins und des Mayns, mit dem Höhegebürg bey Homburg, — wenn man auch die etwas weiter entlegenen Thonschiefer und Basaltgebürge nicht dazu nehmen will, — verursachten, giengen die Ebenen und Hügel hervor, die man jetzt daselbst findet. Auffallend ist es zu sehen, wie aus solchen Weitungen der Hauptstrom, der an den darinne angerichteten Verheerungen den größten Antheil hatte, zuweilen durch ein enges schmales Thal, gleichsam davon schleicht. Gemeiniglich aber hatten alsdann die Wasser auch mehrere Abzüge, die man aber nicht immer als würkliche Thäler, sondern auf und zwischen den niedrigen Höhen suchen muß, welche hier und da an den Seiten der Peripherie der Weitungen vorkommen. Das Thal, in welchem der neueste Strom liegen blieb, wurde nur von einem Theil der Wasser, und

Enger Ausgang der jüngern Flüße aus solchen Weitungen.

zu einer Zeit, als dieselben schon abgenommen hatten, gebildet: auch mußte die Kreisbewegung, aus welcher sie, heraustraten, etwas beytragen, die Kraft zu schwächen, mit welcher sie im geraden Zug ihren Canal ausgeführet haben würden. Dergleichen Weitungen mit engen Ausgängen giebt es häufig in bergichten Gegenden. Ein bekanntes Beyspiel ist das Rheinthal unterhalb Bingen. Der Widerstand des Thonschiefers kann dabey wenig in Betrachtung kommen, da es an ofnen und breiten Thälern in dieser Steinart gar nicht fehlet. Vermuthlich hat es eben diese Bewandniß mit dem Ausgang der Rhone aus dem Pays de Vaud; wiewohl ich dem berühmten Gebürgsforscher der Alpen bey seinen künftigen Erklärungen hierdurch nicht vorgreifen will.

Fortgesetzte Ausspülung des Bodens.

In diesen Weitungen nun, sowohl als in Thälern — daß ich den oben unterbrochenen Zusammenhang wieder aufnehme — rückten während der zweyten Periode die Wasser mit Ausspülung des Bodens bis auf einen gewissen Punct herunter, auf welchem sie einige Zeit stille gestanden zu haben scheinen. Hierdurch entstand eine neue, aus dem Flözgrund herausgeschnittene niedrigere Fläche, die nicht nur in Weitungen, sondern auch in großen Thälern sichtbar wird, und zwar bey den letztern, in einem breiten, terrassenförmigen Absatz, der deswegen eine genauere Bezeichnung verdient.

Dadurch bewürkte Entstehung einer ausgewaschenen neuen, niedrigern Fläche.

In geringen Thälern der Ebenen, besonders in weichem Gestein, siehet man viele solcher Einschnitte und Absätze, die längst den Wänden der Thäler hinlaufen. In größern wird man sie hauptsächlich da gewahr, wo der Strom um einen Vorsprung oder runden Kopf herumgehen mußte. Herr von Saußüre hält diese Züge für charakteristische Merkmale der Entstehung der Thäler durch Wasser. Sie bleiben aber, wie er auch sehr richtig bey Beschreibung des Saleve bemerkt, selten lange auf der Horizontallinie, sondern fallen vorwärts gegen die von der Höhe hereinkommenden Regenschluchten, sowohl als seitwärts gegen das Thal selbst ab, verflächen sich und verschwinden. Derjenige Absatz, von welchen hier die Rede ist, unterscheidet sich von den übrigen, durch die ungleich größere Breite, die er vor ihnen zum Voraus hat. Eben so hält er sich auch auf einer gewissen Höhe, im harten Gestein höher, im weichen tiefer — in der Gegend des ersten Drittheils oder Viertheils der gewöhnlichen Höhe der Wand, von unten aufgerechnet. Unter der gewöhnlichen Höhe der Wand, verstehe ich die eigentliche natürliche Höhe des Flözgebürgs der Gegend. Denn wenn die Wand von oben herein, durch Abschwemmung gelitten hat, oder wenn sich das Thal durch hohe Gebürge zieht, so wird nothwendig der Fall anders: aber darüber läßt sich nichts gewisses bestim-

Breiter terrassenförmiger Absatz in den größern Thälern.

 men.

men. Wenn dieser Absatz durch Regenschluchten unterbrochen wird, so fällt er zwar auch gegen dieselbe, sowohl als gegen das Thal zu, von der Horizontallinie ab, richtet sich aber jenseits derselben wieder ein, und streicht längst der Wand hin, so lange das Thal selbst seinen geraden Strich behält. Kommt aber von einer oder der andern Seite ein einfallendes Thal, oder tritt sonst eine Ursache ein, durch welche der Strom in seinem geraden Lauf gestöret und genöthiget wurde, von der einen Seite des Thals zu der andern überzugehen, so wird er gemeiniglich dadurch verdrückt. Unterdessen bleibt die Stelle, wo er hingehöret, doch noch immer etwas dadurch kenntlich, daß die Wand, die von der Höhe herein steil abfällt, in der Gegend des Absatzes eine schiefere Stellung annimmt. An beyden Wänden des Thales findet man ihn, wenn die Wände unter gleichen Winkeln auf die Grundfläche aufgesetzt sind: ausserdem stehet er auf der Seite, auf welcher der Strom widerdrückte. In Thälern, die von den Höhen herablaufen und starken Fall haben, auch in engen Thälern der Ebenen, darf man ihn nicht suchen. In Thälern mitlerer Größe kommt er zum Vorschein, ist aber noch sehr schmal und abschüßig. Aber in longitudinalen und andern Hauptthälern, von der ersten Größe, wo ein starker Strom über horizontale Flächen einen freyen ungehin-

hinderten Lauf nehmen konnte, und die Wasser sich selbst gelassen, einen gleichen ruhigen Zug hatten, erreicht er eine ansehnliche Breite. Wo er sich findet, gehen die Fahrwege und Straßendämme auf ihm hin, von welchen man auf der einen Seite die Bergwand, und auf der andern den tiefer liegenden Grund des Thales neben sich hat. Ich würde nicht so umständlich in Anführung dieser einzelnen kleinen Kennzeichen seyn, wenn nicht der Abweichungen und Ausnahmen bey demselben so viele wären, daß man mit der Thalbildung überhaupt schon gut bekannt seyn muß, wenn man ihn aus dem Ganzen heraus finden will. Diejenigen, die die Structur der Bäume überhaupt kennen, werden die Vertheilung und Richtung der Hauptäste auch unter dem dicksten Laub noch entdecken können, wo andere, denen diese Kenntniß abgehet, nichts zu unterscheiden vermögen, als den Stamm, die Blätter, oder die Theile, die gerade in die Augen fallen. Ich bemerke nur noch, daß wenn man die Höhe dieses Absatzes, da wo die Thäler an die Weitungen stoßen, mit der niedrigern Höhe dieser Weitungen zusammenhält, man gewahr wird, daß beyde — freylich nicht in einer vollkommenen Horizontallinie liegen — der Absatz muß aus begreiflichen Ursachen immer etwas tiefer stehen — aber doch einander sehr nahe kommen.

Betrachtungen über den Stillstand der Wasser.

Es ist mehr als wahrscheinlich, daß die grössern Ströme einmal in der Gegend dieses Absatzes stille gestanden haben. Dieses erhellet aus der größtentheils gleichen Höhe auf welcher derselbe bleibt, sowohl als aus seiner vorzüglichen Breite. Man muß nicht alles erklären wollen. Unterdessen liesse sich doch wohl die Frage aufwerfen: warum hielt der Strom, als er bis an diese Gegend gekommen war, inne — und da er nun einmal stille stand, warum blieb er hier nicht stehen, sondern fieng nach einigem Zeitverlauf von neuem an, sich abwärts zu senken? Der verminderte Zufluß der Wasser aus der Atmosphäre, und die Abnahme derselben überhaupt, reicht nicht hin, um hievon auf eine befriedigende Weise Rechenschaft zu geben. Denn war es dem Strom möglich tiefer einzudringen, so konnte die Abnahme des Wassers weiter nichts bewürken, als die allmählige Verengerung seines Canals. So wie er von oben hereingekommen war, mußte er auch fortgehen; der breite Absatz mußte wegfallen, und die beyden Seitenwände des Thals, in einer schiefer werdenden Richtung sich einander nähern. War es aber dem Strom nicht möglich weiter herunter zu rücken, so mußte die Abnahme der Wasser schon damals so erfolgen, wie sie nachher würklich erfolgte, und wie wir dieselbe, auf dem Boden unserer Thäler wahrnehmen, auf wel-

welchem sie sich nach und nach verloren, und in einen engen Canal, den der Fluß einnimmt, eingeschränkt haben. Alsdann würde der breite Absatz mit seiner Fortsetzung bis zu der andern Seite des Thals, oder das damahlige Strombette, der Boden des Thals geworden und dasselbe um so viel höher geblieben seyn, als die Höhe des Absatzes über dessen heutige Grundfläche beträgt. Es muß also eine andere Ursach vorhanden gewesen seyn, welche einmal den Strom abhielt, seine Bette tiefer auszuspülen; die aber hernach auch wieder nachließ, und ihm verstattete, dasselbe bis auf den jetzigen Boden herunter zu bringen. Ich wüßte dieselbe in nichts zu finden, als in dem verschiedenen Stand der Gewässer, wohin die großen Ströme ihren Ausfluß hatten. Nimmt man an, das Meer, oder sonst eine Anhäufung vom Wasser, habe, nachdem die obern Gegenden unserer Länder frey geworden, noch eine Zeitlang die niedrigern bedeckt; so läßt sich das Stillstehen sowohl als das weitere Fortrücken derselben leicht erklären.

Umbildung der neuen niedrigern Fläche, in Hügel.

Aus der durch die Excavation der Wasser, während der zweyten Periode entstandenen neuen niedrigen Fläche, sind größtentheils Hügel, oder solche Anhöhen gebildet worden, die vom Boden des Thals aus betrachtet, die Höhe der Wände, welche die Thäler sowohl als die Weitungen einschließen, nicht errei-

chen *) In den Weitungen giebt es zwar auch sogenannte Ebenen. Ihre Oberfläche aber ist noch immer mit concaven und convexen Ungleichheiten bedeckt; sie sind noch immer nach einer oder mehrerern Seiten zu, abschüßig, und mit würklichen Ebenen, z. E. denen in den platten sandichten Gegenden Niederdeutschlands nicht in Vergleichung zu stellen. In den großen Thälern — denn in den geringern und mittelmäßigen ist diese Fläche überhaupt entweder nicht möglich oder nicht merklich — finden sich diese Hügel oder Anhöhen hauptsächlich bey eingehenden Winkeln, sie mögen von einfallenden Thälern oder Halbthälern herrühren, gegen welche sich der

*) Ich weiß dieses nicht bestimmter auszudrükken. Es ist eine eigne Schwierigkeit, die besonders die Beschreibung würklicher Gegenden, und Situationen der Thalbildung aus der Natur, fast unmöglich macht, daß in unsern Sprachen, die Namen, Berg, Hügel und Thal, nur relative Bedeutungen haben, und sich nach dem jedesmaligen Standpunct richten, aus welchem sie betrachtet werden. Der Standpunct aber des Beobachters der Thalbildung ist nicht fest, sondern beständig beweglich, so daß vor seinen Augen bald der Berg in Hügel und Thal, bald das Thal in einen Berg sich verwandelt.

der Strom hinzog. Natürlicher Weise reichen sie bey den Halbthälern weiter hinauf, als bey den ordentlichen Thälern, wo sie niedriger und abgestutzter ausfallen. Auch die breiten, terrassenförmigen Absätze haben, nachdem die Regenschluchten Abtheilungen zwischen ihnen gemacht, die Gestalt der Hügel erhalten. Für diese Gattung Hügel in Thälern, dürfte der französische Ausdruck, coteau, Seitenhügel, eine sehr schickliche Benennung seyn.

Bey Bildung dieser Hügel beobachtete die Natur gewissermasen noch immer den nehmlichen Gang, den sie in der ersten Periode bey Eröfnung der Thäler genommen hatte. Ihre Würkungen erfolgen noch immer nach den nehmlichen Gesetzen, nur in einem ungleich eingeschränkteren Spielraum, und nach einem äußerst verjüngten Maasstabe. Was vorhin die über den verlassenen Meeresboden hervorragenden Bergreihen waren, das sind jetzt am Ausgang der zweyten Periode, die hohen Thalwände, mit den an ihrem Fuß hangenden mehr oder weniger schiefen Flächen. Die von der Höhe derselben herabfließende Regenwasser stellen die Transversalströme vor, welche diese Flächen mit Furchen und Gräben durchschneiden. Der im Thal befindliche Parallelstrom tritt zwar auch noch in die dadurch entstandene Seitenöfnungen: allein der eingehende Winkel

Gleichförmiger Gang der Natur am Anfang der ersten — und am Ausgang der zweyten Periode.

In den Thälern.

kel ist zu schwach, als daß er noch einen vorspringenden auf der entgegenstehenden Seite zuwege bringen könnte. Die ausgebreiteten Flächen, auf welcher sich sonst die atmosphärischen Wasser sammleten, sind in viele kleinere zerstückt worden; sie selbst haben abgenommen; sie sind nicht mehr vermögend den durch den Zufluß der Quellwasser verstärkten Strom aus seiner Richtung zu ziehen. Doch erhält noch durch seinen Eintritt in ihre Mündungen, die Vorderseite des Ufers, eine Aehnlichkeit der Gestalt, die er weiter hinauf, bey den eingehenden und vorspringenden Winkeln zurückgelassen hatte. An der Hinterseite hängen diese Hügel in der Regel mit der höhern Thalwand zusammen, und steigen an, je mehr sie sich derselben nähern. Jedoch habe ich in den Thälern des Rheins und der Weser auch Stellen angetroffen, wo auf sehr breiten Flächen, die von der Höhe abfallenden Regenwasser, statt gerade nach dem Thal hinunter zu gehen, sich einen Weg längst der Bergwand, und gleichlaufend mit derselben, bis zu einer der Regenschluchten gebahnet hatten, die ihren Abzug in das Thal nehmen. Hierdurch waren die an die Bergwand stossenden sonst sehr breiten Rükken, schmal zugeschnitten und fast gänzlich von derselben getrennt worden. Es fehlte hier nur an Wasser, und an ausgedehnten Flächen, so würde ein neuer Parallelismus zu Stande gekommen seyn.

Eben

Eben so stellen auch die Weitungen die Formen wieder dar, welche in höhern Gegenden die von Bergen oder Thälern eingeschlossene Oberflächen trägt. Ihre erhabensten Puncte sind Hügel und Rücken. Auf höhere Bergflächen aufgesetzt, machen sie die Gipfel derselben. Neben ihnen her, ziehen breite concave Furchen. Man wird sich erinnern, daß weiter hinauf dieses die ältesten Thalformen waren. So wie diese durch die Regenschluchten aufgerissen wurden, so sind sie auch in den jüngern Weitungen durch Regenwasser abschüßig gemacht worden; nur mit dem Unterschied, daß die Wände der Regenschluchten aus hohen Gegenden, wegen des schnellen Zugs der Wasser, sehr bald unter einem spitzigen Winkel zusammenlaufen; dahingegen bey dem gelinden Abfall aus den Weitungen, die concave Form durch die Regenwasser, fast bis in die anstossenden Thäler hineingetragen wird. Am Ende derselben finden sich denn doch gemeiniglich, wenn der Weg über weiche Erdlager gehet, noch ansehnliche Fluthgräben. In den Weitungen.

Fluthgräben! weil ich auf diesen Namen komme — auch diesen darf man die gebührende Ehre nicht versagen. Sie sind die letzte Generation der Thalbildung. Freylich, welch' ein Abstand vom Rheinthal bis zu einem Fluthgraben! Aber; welcher Abstand auch Fluthgräben.

auch zwischen den alten Thonschieferbergen, und den in denselben befindlichen Kalk und bituminösen Lagern; und unsern heutigen Flözthonlagern, mit ihren inneliegenden Kalk und bituminösen Schichten! Oder will man lieber Beyspiele dieses Abstandes aus der Thierbildung hergenommen? — Von den Ammonshörnern im Sand zu Rimini, bis zu denen, die den Umfang eines Wagenrades erreichen sollen: von dem grasfressenden Thier mit Backzähnen, deren ein einziger 11¼ Pfund wiegt, bis — aber man kennt das Geschlecht dieses Incognito nicht mehr, vielleicht weil es so klein geworden ist: von den Riesen, deren die griechischen und jüdischen Mythen Erwähnung thun; oder wenn diese fabelhaft scheinen sollten; von dem historisch gewissern Patriarchen Geschlecht, das seinen Heyrathen nach zu urtheilen, erst gegen das achtzigste Jahr mannbar wurde, und — was sehr damit übereinstimmt — mehrere Jahrhunderte hindurch Söhne und Töchter zeugte, bis zu —— Uns!

Dritte Periode. Uber die dritte Periode, die bis an den gegenwärtigen Zustand reicht, sey es mir erlaubt leicht hingehen zu dürfen. Was in derselben geschiehet, ist nur weitere Ausführung der einmal gemachten Anlagen, bis zu ihrer gänzlichen Vollendung. Manches, was dahin gehöret, ist bereits angeführet worden.

Die

Die Seitenwände der Thäler nähern sich da, wo der Strom widerdrückte, im Ganzen genommen, der senkrechten Linie noch mehr als in der vorhergehenden Periode. Mit der Abnahme der Wasser werden auch die Ufer, in welchen sie fließen, steiler. Man braucht, um sich hiervon zu überzeugen, nur unsere jetzigen Flüße zu betrachten. Steilere Thalwände.

An den Mündungen der rechtwinklicht einfallenden Thäler, zeigt sich eine Krümmung, aufwärts nach der Gegend zu, wo der Strom her kam, mit welchem sich ihre Wasser vereinigten. Auch schon an den rechtwinklicht einfallenden Regenschluchten wird man dieselbe gewahr. Der vortheilhafteste Standpunct sie zu beobachten, ist auf der mitlern Höhe der gegenüberstehenden Seite des Thals. Die Ursach davon liegt in der Anziehung, oder dem Zusammenfließen der Wasser. Zwey Tropfen fallen da zusammen, wo sie einander am nächsten sind, und sich am ersten berühren können. Krümmung rechtwinklicht enifallender Thäler an ihrer Mündung.

Eine Abweichung von der ehemaligen Ordnung bemerkt man in dem Lauf der neuen Flüße. Anstatt daß sonst die Ströme sich in die eingehenden Winkel hineinzogen, drükken jetzt die Flüße hart an die vorspringende Seite; es wäre denn, daß mehrere Winkel an beyden Seiten in einer Gegend zusammen- Die Flüße legen sich an die vorspringenden Winkel der Thäler.

mentreffen, wodurch eine Störung verursacht wird. Unstreitig ist dieses eine Folge der Erhöhung des Bodens durch den Schlamm und die herbeygeführten Materien, welche die Wasser des einfallenden Thals an ihrer Mündung absetzten. Hierdurch wurde der immer schwächer werdende Strom genöthiget, sich nach der entgegengesetzten Seite zu wenden, wo noch die meiste Tiefe vorhanden war.

Wiedererhöhung des Bodens der Thäler.

Ueberhaupt sind in den letzten Zeiten die Thäler durch die abgesetzten Materien wieder einigermaßen aufgefüllt und höher geworden, als sie anfänglich eingeschnitten waren. Ich habe in dem Thal, worinnen ich wohne, bis zu einer Tiefe von drey Lachtern graben gesehen, ohne daß das alte Strombette damit wäre durchsunken worden. Ausser den gewöhnlichen Geschieben traf man auf Lagen des reinsten weissen Flußsandes, der sogleich zum Mauerkalk genommen werden konnte; ingleichen auf eine Schicht zähen fetten Thons, der zum Ausschlagen der Wände hinter dem Mauerwerk gebraucht wurde. Hätte diese Ausfüllung nicht statt gefunden, so würden vielleicht die Thäler eine weniger ebne Grundfläche erhalten, und die Bogengänge der Flüße von der einen Seite zur andern, grössere Ungleichheiten des Bodens hinterlassen haben. Die ungleiche Höhe mancher Seitenhügel in Thälern, ist noch Zeuge,

daß

daß auch im Bette des alten Stroms, abwechselnd schiefe Stellen waren, und derselbe mit seinem Gewicht, bald auf dieser, bald auf jener Seite lag: so wie ebenfalls der Boden in den Betten der neuern Flüße nicht überall gleich ausfällt, sondern an Tiefe ab und zunimmt, nachdem der Fluß von einem Ufer zum andern übertritt. Ich behaupte hierdurch nicht, daß die Auffüllung die einige Ursache der ebnen horizontalen Fläche des Bodens sey, sondern nur, daß sie dazu beygetragen habe. Uebrigens bleibt eine breite ebne horizontale Grundfläche, die eine gewisse gleiche bis zu dem spätesten Zeitpunct fortdauernde Quantität fliessenden Wassers voraussetzt, immer ein unterscheidendes Merkmal eines regelmäßigen Thals; so wie die muldenförmige Gestalt den Halbthälern, und das Zusammenlaufen der Wände, den Regenschluchten eigen ist; ob man gleich alle drey Formen auch schon bey langen Regenschluchten beobachten kann, die mit einem muldenförmigen concaven Bogen anfangen, dann enge auf der Sohle werden, und am Ausgang einen ebnen thalähnlichen Boden erlangen. Doch dieses sind Kleinigkeiten, bey welchen ich mich nicht länger aufzuhalten brauche.

Ueber die verschiedene Dauer der drey Perioden.

So wenig reichhaltig diese letzte Periode an merkwürdigen Veränderungen ist, so dürfte sie doch, wenn angenommen wird,

 daß

daß das Meer durch eine Revolution sich entfernt habe, die beyden vorhergehenden sehr weit an Länge und Dauer, bis dahin gerechnet, wo die Flüße ihr jetziges Bette bezogen, übertreffen. Man ist zwar jetzt gewohnt, die Epoquen der Natur so leicht in Jahrtausenden zu berechnen, als ehemals nach der theologischen Zeitrechnung, seit Erschaffung der Welt, Jahre gezählet wurden. Wenn ich unterdessen den ganz simpeln Maasstab, von der Würkung eines heftigen Gewitterregens in unsern Tagen, auf einem vom Rasen entblößten Boden und im weichen Gestein nehme, und denselben mit den Fluthen jener Zeiten, und der Beschaffenheit des Bodens zusammen halte, über welchen sie sich hinwälzten; so kommt es mir vor, als ob nur eine kurze Zeit, vielleicht nur einige Jahre hinreichend gewesen seyn könnten, die kleinern Ströme mit den großen, und diese hinwiederum mit dem Meer, oder mit den Wassersammlungen in welche sie sich ergossen, in ein Gleichgewicht zu bringen, bey welchem die weitere Ausspülung des Bodens nicht eher erfolgte, als bis diese Wassersammlungen abgelaufen waren, oder auch das Meer selbst sich tiefer gesenkt hatte. Die mächtigen Tuffsteinlager am Fuß primitiver Bergreihen, ruhen auf Sand, auf dem ältern Kalk, auf dem Schieferflöz, auf dem Todliegenden, auf Granit und andern

durch

durch die Flözschichten hervorragenden ältern Gebürgsarten, so wie der Strom im geraden Zug alle diese Steinlager der Horizontallinie nach, aufgeschnitten hatte. Also mußte derselbe doch in nicht allzulanger Zeit, und ehe noch die auf dem Gebürg abgesetzten Flözlager abgelöset und herunter geführt wurden, schon bis auf diese verschiedenen Schichten sich durchgearbeitet haben. Allein, bey dieser Beobachtung sind noch so viele andere Localumstände in Betrachtung zu ziehen, daß sich freylich daraus nichts gewisses folgern läßt.

Einige mit der Thalbildung verbundene Folgen.

Der Gang, den die Thalbildung während dieser drey Perioden darinne nahm, daß mit successiver Verminderung der Wasser auch die Seitenwände der Canäle sich einander näherten, hat die unendliche wichtige Folge gehabt, daß die Oberfläche der Erde für das Menschengeschlecht bewohnbar geworden ist. Hätte die Natur bey Eröfnung der Thäler keinen größern Vorrath von Wasser gehabt, als den, der sich in unsern Flüssen befindet, und wären diese Wasser gleichwohl so tief heruntergedrungen, als sie heut zu Tag stehen, so würde daraus eine Welt für — Enten geworden seyn. Menschen und größere Thiere würden auf jedem Stück der so zerschnittenen Oberfläche, als in einem Gefängniß auf allen Seiten von Wasfern

Für Menschen bewohnbar gewordene Oberfläche der Erde.

sern eingeschlossen, doch endlich für Durst haben vergehen müssen. Dadurch aber, daß die Ströme in breiten ausgedehnten Zügen ihre Betten anlegten, und unter beständiger Abnahme mit Verengerungen derselben, nach dem Boden heruntergiengen, erhielten die Vertiefungen schiefe Wände, so daß Menschen und Thiere aus denselben auf die Höhen, und eben so wieder herunter von einer Gegend in die andere gelangen, und Gemeinschaft unter sich haben konnten. Herr de Lüc stellt an verschiedenen Orten und besonders im CXXXIX seiner Briefe den kosmologischen Satz auf, daß die Berge steil aus dem Schoos des Meeres hervorgetreten, hierauf aber so lang eingestürzt wären, bis aus ihren Trümmern Böschungen sich gebildet hätten, auf welchen die Vegetation Wurzeln schlagen, und die Bergbewohner alsdann mit der Cultur nachrücken können. Herr de Lüc ist auf diese Beobachtung in den Alpen geführt worden, wo allerdings, wie in allen Gebürgen erster Ordnung, die Abhänge der Berge nach dem Boden zu, wegen schnellen Ablaufs der Wasser steiler sind, als da, wo die Ströme auf horizontale Flächen gekommen waren. Unterdessen fehlt noch sehr viel daran, ehe auch nur in Grundgebürgen diese Beobachtung zu einer Regel erhoben, und die Allgemeinheit des Einstürzens der Berge, und der aus ihren Trümmern

De Lüc's Böschungen.

mern angesetzten Böschungen dargethan werden kann. Ganze lange Seiten in Thälern der hohen Bergketten haben Böschungen, die nicht aus Trümmern, sondern mit dem Thal zugleich entstanden sind. Ausserhalb derselben aber in Thälern, deren Seitenberge aus horizontalen Bänken bestehen, ist der aufgestellte kosmologische Satz anders nicht als in umgekehrtem Verstande richtig: die Berge sind nicht steil aus dem Meer hervorgetreten; ihre Böschungen bestehen nicht aus herabgestürzten Trümmern; wo jedoch an einzelnen Stellen Einstürzungen vorgegangen sind, haben dieselben, das was die Wasser glatt und gelind abhangend gearbeitet hatten, zerstöret und die Vegetation an solchen Stellen aufgehalten.

Einstürzungen aus der ersten Periode.

Einstürzungen machen die Ausnahme von der Regel. Dahin gehören aus der ersten Periode, die schroffen den Halbthälern gegenüberstehende Klippen. In die eingehenden Winkel dieser Communicationscanäle zog sich der Hauptstrom, und je weiter er zu ihnen hinüber trat, desto mehr mußte, wenn sonst alles gleich war, die gegenüberstehende Seite vorrücken. Er blieb stehen, so lange Wasser in denselben floß. Nachdem dieses aufgehöret hatte, kehrte er nach und nach zu der andern Seite zurück, und nahm indem er sich wieder in den geradlinigten Lauf setzte, das Stück Bergmasse hinweg, welches, wenn er seinen vorigen Stand behalten hätte, die

Basin des Vorsprungs ausgemacht haben würde. So entstanden überhängende Felsen, und mit ihnen Einstürzungen. In Sandbergen ist von dem allen nichts mehr zu sehen. Die Kalkberge aber fallen an solchen Stellen lothrecht ab, und wenn das Gestein nicht schiefricht, sondern derb bricht, so hat auch zuweilen eine Bank, die der Verwitterung mehr als die übrigen widerstehen konnte, ihre überhängende Gestalt behalten. Man schreibt gewöhnlich die überhängenden Felsen, unter welchen ich aber nicht einzelne hervorragende Steine, sondern den ganzen Schnitt eines Stücks einer Bergwand verstehe, auf Rechnung der eingestürzten Basis. Unter den angeführten Umständen aber habe ich auch Granitfelsen gesehen, die, seitdem der Strom von ihrer Seite gewichen war, niemals eine Basis gehabt hatten, wiewohl aus begreiflichen Ursachen das Herunterfallen der Steine von unten herauf seinen Anfang genommen hatte. Eine andere Art einstürzender Felsen fällt ihrer Entstehung nach, in die zweyte Periode. In derselben gaben, wie oben bemerkt worden, die in ein engeres Bett eingeschlossenen Ströme, auch ihren Ufern einen steilern Schnitt, als vorher. Ueber diese steilen Wände nahmen die vom Dach des Berges ablaufende Regenwasser ihren Weg, zogen Furchen und Gräben, und trennten das Ganze in mehrere abgesonderte

Aus der zweyten Periode.

derte Stücke, die jetzt als vorstehende Klippen erscheinen, und den Abhang mit ihren Trümmern bedecken. Auch in den primitiven Gebürgen, deren Steinlager aufrecht stehen, kommt diese Art Klippen häufig vor, und man sieht deren zuweilen eine ganze Reihe längst einer Wand hängen: oft ist es aber auch nur eine einzige, deren festeres Gestein Widerstand that, als die übrigen zerstört wurden.

Aus der dritten Periode.

Einstürzungen aus der dritten Periode ereignen sich allenfalls da, wo der Fluß die Thon und Sandlager unterwäscht, an welchen er hinstreicht. Mehrere Beyspiele anzuführen würde unnöthig seyn. Auch gelten die angeführten nur von breiten ofnen Thälern, die zur Cultur geschickt sind, von welcher jetzt die Rede ist. In den engen Thälern hingegen, in den Kehlen die auf die Weitungen folgen, sind steile Wände, also auch Klippen und Felsen allerley Art an ihrer natürlichen Stelle. So wenig der Fuß der Berge durch Einstürzungen zugerundet worden ist, eben so wenig haben die Gipfel derselben dadurch ihre abgerundete Gestalt erhalten. Zwar ist dieses die herrschende Meynung. Allein es gehet mit Gründen ungefähr wie mit Geldsorten. Wenn sie einmal in Umlauf gekommen sind, werden sie angenommen und ausgegeben, ohne so genau auf ihren innern Gehalt zu sehen. Die Gi-

Abrundung der Gipfel in Flözgebürgen.

pfel der Flözgebürge ausserhalb der hohen Bergketten; die halbkuglichten Aufsätze; dachförmige Hauben und andere Gestalten derselben, sind von Wassern so geschliffen worden, und man kann bey vielen noch die einzelnen Züge dieser Wasser wahrnehmen, so wie man an einer gedrehten Kugel die Spuren des Meißels erkennt, der als Werkzeug dabey gebraucht wurde.

Unermeßliche Quantität aus- und aufgeschwemmter Materien.

Ungeheuer, unermeßlich ist die Quantität der durch die Ströme, bey Hervorbringung der Thäler aus dem primitiven sowohl als dem Flözgrund ausgeschwemmten Materien. Mons est deductus in aequor, sagt Ovid. Man kann ein Thal, als eine umgestürzte mit der breitern Grundfläche in die Höhe gekehrte Bergreihe betrachten, deren Masse aber nicht mehr vorhanden ist. Unmöglich wäre es nicht, nach Art der politischen Arithmetik, wo es bey dem Zusammenzählen auf einige Millionen nicht ankommt, über eine im Flözgrund gegebene Gegend, deren ursprüngliche Höhe sich noch wohl ausfündig machen liesse, eine Berechnung anzustellen, wie hoch sich der von den Fluthen erlittene Verlust bey ihr belaufe. Ein großer Theil dieser aufgelößten Materien ist von den Strömen, in den zwischen manchen Meeren und den gebürgichten Gegenden, gelegenen Niederungen abgesetzt wor-

Niedrungen.

worden. So liegen die von der nordlichen und nordwestlichen Abdachung Deutschlands fortgeführte Massen, in den zwischen dem Rhein und der Oder längst der Nord- und Ostsee an der einen, und dem ansteigenden hohen Land an der andern Seite, befindlichen sandichten Ebenen. Herr de Lüc hält in seinen mehrmals angeführten Briefen über die Theorie der Erde, die Sandebenen Niederdeutschlands für die letzten Producte des über diesen Gegenden gestandenen Meeres, und zwar eines ruhigen Meeres; vermuthlich, weil er (B. CXX.) annimmt, daß sich dasselbe plötzlich bis zu seinem jetzigen Stand zurückgezogen habe; wiewohl er weiter hin (B. CXXXVII.) doch auch zuzugeben scheint, daß es succeßiv gefallen sey. Ich habe auch nach Brunnen in der Geest sowohl als in der Heide graben gesehen, bin aber eben dadurch überzeugt worden, daß die hier vorkommenden Sand- und Thonschichten, mit den Arbeiten eines hohen ruhigen Meeres, so wie es dasjenige war, in welchem die bekannten Flözschichten niedergeschlagen wurden, nicht in Vergleichung gestellt werden können. Durch Anschwemmung, wie die an der Nordsee heraufziehende Dünen sind sie nicht entstanden. Die äußere und innere Bildung des Landes widerspricht dieser Idee, und die Sandhügel die hier und da angetroffen werden, sind sichtbarlich

Niederungen Deutschlands zwischen den Rhein und der Oder.

De Lüc's Meynung über die Entstehung dieser Sand-Ebnen.

Wird geprüft.

barlich einerley Ursprungs mit den ihnen zunächst liegenden Thälern; oder sie stammen von den Queerzügen und Armen ab, durch welche die Ströme dieser Thäler unter sich Gemeinschaft hatten. Man muß also annehmen, daß sie durch Niederschlag gebildet worden sind, wie solches auch Herr de Lüc zu thun scheint. Alsdann aber kann das Meer zu der Zeit, als dieses geschah, schwerlich noch in dem Zustand gewesen seyn, in welchem es sich befand, da es die andern Flözschichten hervorbrachte. Das Sandlager, welches einen so großen Raum unter diesen Schichten einnimmt, ist Stein. Auch war es, so wie sein jüngerer Nachbar der Kalk, schon Stein, da es noch vom Meer bedeckt wurde. Die Sprengung und Verrückung der Flözschichten, aus der horizontalen in die verticale Richtung fällt unstreitig in einen Zeitpunct, wo diese Schichten noch unter dem Meer standen. Und damals waren die Blätter der Sandschichten schon hart, und hatten einen Grad von Festigkeit erlangt, welche der Gewalt die auf sie würkte, widerstehen konnte. Sie erscheinen so wie die Blätter des Kalks, auf den Kopf gestellt, gekrümmt, zersprungen, immer schon gebildet; welches unmöglich so seyn könnte, wenn sie unter dem Meere noch aus einer lockern unzusammenhängenden Sandmasse bestanden hätten. Man suche nun die Ursache

die-

dieses Steinsandes in der langsamen dem Incrustationswege sich nähernden Art seiner Entstehung, oder in einem dem Meer eigenthümlichen Gluten, oder in dem Druck der aufliegenden Wassersäulen, oder worinne man sonst will: so folgt doch immer so viel daraus, daß das Meer in welchem er seinen Ursprung fand, von anderer Beschaffenheit gewesen seyn müsse, als dasjenige, welches den Sand der Geest und Heide fallen ließ. Denn dieser ist, die eisenschüßige Lage des sogenannten Ortsteins ausgenommen, locker, lose und ohne Zusammenhang, wie der Sand der fließenden Wasser.

Eben diese Verschiedenheit findet auch bey dem Thon statt. Der Thon der Flözschichten, so wie er in der Natur vorkommt— das was Kunst und Zubereitung aus ihm machen, kann hier nicht in Betrachtung gezogen werden — ist spröde und bröcklicht, er mag Kalk oder Sand zum Begleiter haben, eisenschüßig seyn, oder nicht. Mit Bitumen gemischt, fühlt er sich zwar fett an, auch bey den Gips- und Salzschichten hat er durch die Auflösung in Säuren zartere Theile erhalten, zerfällt aber doch immer noch in scheibenförmige unbestimmt eckichte Stücke. Der Thon hingegen, der unter den Sandschichten der Heide, desgleichen in Moor- und Torfgründen gefunden wird — der in der Marsch, von der allerjüngsten

Entste-

Entstehung, gehört nicht hieher — ist zähe, geschmeidig, läßt das Wasser nicht durch, verhält sich also völlig wie die durch fließende Wasser aufgeschwemmten Thonarten. Sollten diese Sand und Thonschichten das Product eines Meeres seyn, so kann dasselbe wenigstens die Höhe und Ruhe nicht mehr gehabt haben, die es in den vorhergehenden Zeiten gehabt hatte. Die letzte Arbeit dieses ruhigen Meeres war in den Niederungen, so wie in den höhern Ländern, der neue Kalk; ob er gleich an dünnern Stellen seines Lagers oft große Strecken weit, von den Strömen aufgehoben, und der Sandstein unter ihm hervorgezogen worden ist. Längst der ganzen Küste des Heldesandes sieht man den Kalk, und wo er fehlt, an seiner Stelle den Sandstein in die Tiefe heruntersteigen. So kommt er z. B. mit seinem Thonlager auf welchem die Pyrmonter Quellen entspringen, aus dem Lippischen herunter. Er sticht jedoch wieder durch, bey Bentheim, wo er auch den Sandstein zum Gesellschafter hat. Auf dem Thonlager zwischen beyden sind da Versuche auf Steinkohlen gemacht worden. Er kommt bey Lüneburg zum Vorschein mit Thon und Salzquellen; in der Uckermark; ist auf Helgeland; in den Schleswigischen Hügeln u. s. w.

Ich weiß zwar nicht, wo das Meer den Sand hergenommen haben mag; aus welchem

chem das Sandsteinlager entstanden ist. Flüße höherer Länder können ihm denselben allein nicht zugeführet haben. Die Quantität ist zu groß. Auch finden sich keine Geschiebe darinnen, oder nur äußerst selten. Der Sand des Todliegenden, in welchem sie vorhanden sind, fällt in eine ältere Periode. Ich stelle mir vor, daß um die Zeit, als die untern Flözschichten fertig waren, die Auflösung der noch unbedeckten Gipfel des ursprünglichen Bodens so weit gediehen war, daß das Meer die lockern Theile derselben aufnehmen, und über seinen Boden her ausbreiten konnte. Die Sandsteinberge richten sich da, wo sie an die Grundgebürge anstossen, nach der Beschaffenheit derselben. Wo der schwarze Glimmer im Granit und Gneiß zu Hause ist, enthalten sie Schichten, deren Hauptbestandtheil dieser Glimmer ausmacht. Quarz und Feldspath durch Kiesel auch Speckſteinartigen Stoff, der aufgelößter Feldspath zu seyn scheint, verbunden, bilden daselbst Lager vom reinsten, weissesten Korn. Weiter ab vom Gebürg, auf eben derselben Linie, wird der Sand roth und Thon sein Bindemittel. In dem Sand der Heide aber, gehet die Menge der Geschiebe in das Unendliche. Die Feuersteine, welche nach Herrn de Lücs Behauptung, Trümmer der vom Meer bey Lüneburg zerstörten Kreideberge seyn sollen, sind ganz un-

streitig

streitig durch eben die Wege dahin gelangt, welche die Granit, Grünstein, Quarz und Hornsteingeschiebe genommen haben. Bey weitem der größere Theil dieser Geschiebe dürfte indessen doch in den Grund versenkt, und die auf der Oberfläche befindliche, spätere Ankömmlinge seyn. Der lockere Sand scheint allerdings eine Zeitlang in einem bewegten Wasser schwimmend erhalten worden zu seyn. Dieses setzt freylich voraus, daß das Meer nicht plötzlich bis auf seinen gegenwärtigen Standpunct gefallen sey. Unter allen Meinungen über den Rückzug desselben, ist diese aber auch wohl die unwahrscheinlichste. Es konnte, wenn man auch das Einstürzungssystem, in seinem ganzen Umfang annimmt, doch unmöglich in alle die Hölen und Klüfte versunkener Länder auf einmal sich so hineinziehen, daß gerade die jetzige Höhe desselben dabey herausgekommen wäre. Nun lasse man dieselbe nur etwas beträchtlicher seyn, als sie es jetzt ist, so wird die Fluth, die in unsern Tagen bis Hamburg herauf steigt, bis nach Stettin reichen. Die vom Gotthard bis zu der schlesischen Riesenkoppe abfallenden Gewässer, welche in dem engen Raum, dieser zwischen dem Rhein und der Oder eingeschlossenen niedrigern Gegend zusammentrafen, mußten allein schon eine meerähnliche Anhäufung über derselben hervorbringen; wenn man auch die

Was-

Wasser nicht mitrechnet, die vom Ural, und den Carpathen her, auf dieser Seite einen Ausgang suchten. Und so stehet auch die Ordnung der Dinge, die in dieser Periode statt finden mußte, nicht im Widerspruch mit der Abkunft des Heidesandes, der alle Merkmale einer in fließenden oder doch sehr bewegten Wassern geschehenen Absetzung an sich trägt.

Ich bin umständlich über diese Gegend geworden, weil sie zum Beweise dienen kann, daß mehrere Erdstriche, in ähnlichen Situationen, auf diese Weise gebildet worden sind. Die Steppen Sibiriens und die längst der Wolga; die Ebenen Beßarabiens; die afrikanischen und arabischen Sandwüsten, werden ihrer Lage nach gleichen Ursprung haben. Pallas schreibt zwar die letztern gleichfalls einem Meere zu, das von Persien aus, über Arabien, bis weit in Afrika hinein sich erstreckt haben soll. In wie ferne ich dem Meere einigen Antheil dabey einräumen kann, wird sich aus dem, was über die Heiden Niederdeutschlands angeführet worden ist, beurtheilen lassen. Die Hauptursachen aber der Entstehung dieser Sandwüsten, sind in dem Zug der Gebürge, in dem Lauf der alten Ströme, und den von ihnen abgesetzten Materien zu suchen. Die Wüste Zora zieht sich um den südlichen und östlichen Abhang des Atlasgebürges her, das auf der Nordseite seine

Aehnliche Bildung mehrerer Erdstriche.

Afrikanische —

seine Arme bis in das mittelländische Meer schickt, mithin da keine Niederung haben kann. Den Strich, den diese Wüste hält, konnte schwerlich ein stehendes Meer haben. Ueber die nubischen und lybischen Wüsten hinauf, erheben sich die Gebürge, von welchen der Nil und die westlich laufenden Flüße ausgehen. Der Nil soll, historischen Nachrichten zufolge, sich noch in die lybische Wüste ergossen haben, ehe er in den Meerbusen geleitet wurde, welchen heut zu Tag das Delta ausfüllt. Die weite Entfernung dieser Gebürge im Innern des Landes, vom Gestade des Meeres, macht begreiflich, daß der größte Theil der von denselben abgeschwemmten Materien, in den platten Gegenden abgesetzt werden mußte, ehe er das Meer erreichte. Eben so bezeichnen die Granitberge des steinichten Arabiens; der Libanon mit seiner Fortsetzung nach Süden und Osten; der Euphrat und Tigris, nebst dem persischen Meerbusen, die Quellen, aus welchen der Sand des wüsten Arabiens zusammengeflossen ist. Da derselbe in manchen Gegenden unsers nordlichen, feuchten Himmelsstrichs, noch beweglich ist, wie es z. B. in der Mark, Mühe genug kostet, ihn bey Urbarmachung des Bodens, zu binden und festzuhalten; so ist es kein Wunder, daß er in der heissen Zone, ein Spiel der Winde seyn kann. Man versetze Nieder-

Arabische Sand-Wüste.

deutsch-

deutschland unter die Sonnenstralen Afrika's, so wird nach Ausdorrung der Heiden, ein Sandmeer zum Vorschein kommen, aus welchem Lüneburg ungefähr eben so heraus-stehen mögte, wie der berühmte Tempel des Jupiter Hammons in der lybischen Wüste.

Ueberreste aufgeschwemmter Materien in höhern Ländern.

Auch in den höhern flözgebürchigten Gegenden, sind die Ueberreste der von den Strömen, bey Bildung der Thäler aus und aufgeschwemmten Materien, viel größer, als man gemeiniglich glaubt. Daß die Thäler durch dieselben einigermaßen wieder erhöhet worden sind, habe ich bereits oben bemerkt. Ganze Hügel davon trift man zuweilen zwischen den Winkeln an, unter welchen die Thäler zusammenfallen.

Fremde Geschiebe auf hohen Bergen.

Viel Sensation machen Geschiebe, die ferne von ihrem Geburtsort, auf fremden Boden, und auf hohen Puncten gefunden werden: Wenigstens ist dieses bey mir der Fall gewesen. Alle Beobachtungen, die ich seit fünf und zwanzig Jahren über Thalbildung, und die damit verwandten Formen der Erdoberfläche gesammlet habe, wurden zuerst durch den zufälligen Umstand veranlasset, daß ich ein Stück Quarz und ein Stück Porphyr, auf einem hohen Kalkgebürg fand, das über alle andere in der Gegend hervorragte, und mit dem Thal, worinnen ich sonst dergleichen Geschiebe, als vom Fluß herbeygeführt, mit Gleichgültigkeit betrachtet hatte, in keiner

Gemeinschaft stand. Dieses bewog mich anfänglich, auf den benachbarten Höhen umher, und dann in die weiter entlegenen ursprünglichen Gebürge zu reisen, um die möglichen Wege aufzusuchen, durch welche dergleichen Geschiebe auf den hohen Kalkrükken gekommen seyn möchten. Angenehm war es mir, bey Erscheinung des ersten Theiles der Alpenreisen des Herrn von Saußüre zu sehen, daß derselbe gleichfalls, auf solche Geschiebe, die mir so wichtig vorgekommen waren, so viele Aufmerksamkeit gewendethatte.

Töpferthonarten.

Eine besondere Erwähnung unter den von Strömen zurückgelassenen Ueberbleibseln, verdienen die Töpferthonarten, die in Lagern — — nicht die auf Gängen — gegraben werden; wiewohl die Materien, aus welchen die erstern bestehen, zuweilen auch tief in die zu Tag ausgehenden Spalten und Klüfte der Flözberge eingedrungen sind. Ich nehme hier das Wort, Töpferthon, in der weitläuftigsten Bedeutung, ohne Hinsicht auf die größere oder geringere Feinheit, und Reinigkeit seiner Theile, und den davon abhangenden oconomischen Gebrauch; von der Porcellanerde, bis zum gemeinen Leimen: er ist zähe, geschmeidig und brennt sich im Feuer hart. Einen solchen Thon, habe ich aller Aufmerksamkeit ungeachtet, unter dem vom Meer gebildeten unveränderten Flözschichten noch nicht entdek-

ken können. Hingegen könnte ich leicht über hundert Thongruben, da ich mir seit langer Zeit ein eignes Geschäft daraus gemacht habe, sie aufzusuchen, in verschiedenen Gegenden zusammen zählen, die alle aus aufgeschwemmte Bodensätzen ehemaliger Ströme, ihren Ursprung genommen haben. Der gemeine, auf dem Boden der Thäler gegrabene Leimen, ist als der jüngste, und wegen der beygemischten fremden Theile, der schlechteste. Die reinern Sorten finden sich auf Anhöhen, und gelind abhangenden Flächen; in den Thälern, hauptsächlich in der Nachbarschaft der eingehenden Winkel, und in den Weitungen, auf den von mehrern Wasserzügen umflossenen Hügeln, und Rücken: und unter diesen hat wiederum derjenige den Vorzug, der nicht aus dem Schlamm des Stromes, sondern durch Verwitterung, und innige Auflösung der zusammengeführten Geschiebe, entstanden ist. Die mächtigsten Thonlager aber habe ich auf der obersten Höhe der Flözgebürge, und zwar fast immer in einer und eben derselben Situation angetroffen. Wenn zwey Thäler eine Strecke lang, parallel oder auch so neben einander herziehen, daß sie sich endlich vereinigen, und das zwischen ihnen liegende Stück Gebürg, sehr breit ist; so gehet von einem der transversalen Züge, durch welche die in denselben befindlichen Ströme, einmal zu-

Lagerstätte derselben.

samenflossen, eine Regenschlucht oder ein enges Thal aus, welches gleichlaufend mit den beyden Thälern, das von ihnen eingeschlossene Stück Gebürg durchschneidet. In der Gegend, wo dieses enge Thal auf der Höhe seinen Anfang nimmt, ist die Anhäufung der aufgeschwemmten Materien außerordentlich groß, so daß in einigen Gruben von zehn Ellen in die Tiefe, das unterliegende Gestein des Gebürgs noch nicht erreicht worden war. Oft werden die Thonlager auf dieser Höhe, auch noch dadurch wichtig, daß sie die aus der Atmosphäre fallenden Wasser sammlen und aufbehalten. Ich kenne ein Dorf und einige Meyereyen mit gegrabenen Brunnen, die auf den obersten Rücken der Kalk- und Sandgebürge, ihr Daseyn dem Wasser zu verdanken haben, womit sie durch die Thonlager, auf welchen sie angelegt worden sind, versorgt werden.

Ueber die Auflösung der zusamengeschwemmten Trümmer an manchen Orten.

Es wäre wohl einer eignen Untersuchung werth, warum an manchen Orten, die von den Strömen auf Hügeln und den weiter hinauf gelegenen Höhen zusammengeführten Trümmer, so geschwind und so durchaus in Thon aufgelöset worden sind, daß wenn die Auflösung der Steine und des Sandes überall nach diesem Maasstabe erfolgen sollte, alle Grund- und Flözgebürge schon lange in weiche Massen verwandelt seyn müsten. Zwischen Gemünd und Ummerstadt, einer

wegen

wegen ihrer Töpferarbeit im Fränkischen bekannten Gegend, sind einige auf Hügeln befindliche Gruben, deren Thon aus Geschieben von schwarzem Basalt und graugrünlichtem Horn- oder Porphyrschiefer entstanden ist, von welchem die blaulichte oder vom Hornschiefer herrührende Art, weil sie sich im Feuer weis brennt, auch in einer Porzellanfabrik gebraucht wird. Hier fand ich von beyden Steinarten, die wegen ihrer abstechenden schwarzen und lichten Farbe leicht zu unterscheiden sind, ganz ungeheure, einige Fuß im Durchmesser haltende Stücke noch in eben der Stellung, in welcher sie von den Strömen abgesetzt worden. Man glaubte würklich Steine vor sich zu sehen, die sich jedoch mit den Händen zerdrücken, und unter den Fingern zu unfühlbaren fetten Theilen zerreiben liessen. Die Thon und Kieselarten der primitiven Gebürge machen keine Ausnahme hievon. Eines der mächtigen auf der Höhe eines Flözrückens aufgeschwemmten Thonlager, deren ich vorhin Erwähnung gethan habe, bestehet aus Trümmern von Porphyr, Granit, Quarz und Hornblendegestein. Der Boden des anliegenden Thales ist damit bedeckt; sie liegen an den Abhängen; auch in einzelnen Geschieben auf der Höhe. Aber in der Grube ist alles in eine gelbröthlichte Masse, weil der Porphyr den größten Antheil dazu hergab, aufgelöset.

Die Gestalten der andern Steine erscheinen in derselben, je nachdem einer eine hellere oder dunklere Farbe hatte, nur noch wie die Schatten der abgeschiedenen. Häufig finden sich noch silberfarbichte Glimmerblättchen darinne; aber man muß sie schwemmen, wenn man Quarzfragmente entdecken will, die der Verwesung widerstanden haben. Die meisten Thongruben, wenigstens die auf Hügeln, haben Sand zur Unterlage. Etwas mag dieses zu Beförderung der Auflösung beytragen. Die Kalklager verstatten wegen der unendlichen Menge Risse, womit sie durchklüftet sind, den von oben eindringenden Feuchtigkeiten den Abzug, oder halten sie doch nicht genug auf. Der Sand hingegen, ob gleich ein natürliches Filtrum, wird eben dieser Eigenschaft wegen, sobald seine Zwischenräume nur einige Zolle tief von den feinen fetten Theilen des Thons ausgefüllet sind, vollkommen wasserdicht. Daher die häufigen sumpfichten und morastigen Stellen in Waldungen, die auf Sandboden stehen, von welchen der Kalkgrund frey ist. Vermuthlich dürfte auch hierinne die erste Veranlassung der in den sandichten Niederungen befindlichen Brüche und Moore zu suchen seyn, in welchen nachher durch Sumpfpflanzen der Torf erzeugt wurde. Das unterste Stratum der Thonlager liefert eben deswegen den besten Thon, weil die Feuchtigkeiten,

die die Auflösung bewürkten, da sich setzten und stehen blieben. Nimmt man zu dieser Sohle von Sand, eine Decke von Rasen, durch welche der Zutritt der freyen austrocknenden Luft abgehalten, und das immer gleiche unmerkliche Fortwürken der Feuchtigkeiten unterhalten wurde: so hat man zwar einige Data, aus welchen sich die Auflösung des Sandes, und aller der großen und kleinen Geschiebe in Töpferthon, begreiflich machen, aber doch noch lange nicht hinreichend erklären läßt.

Daß übrigens aus einem Lager, Porzellanerde, und aus dem andern nur gemeiner Leimen erhalten wird, hängt, wie leicht zu erachten, von der Beschaffenheit und den Bestandtheilen der Steinarten ab, deren Trümmer den Stoff derselben ausmachen. Die mehresten Gruben von Porzellanerde, die ich selbst gesehen, hatten ihren Ursprung aus Thonschieferstücken genommen. Auch die wegen ihrer Feuerbeständigkeit, zu Kapseln bey Porzellanfabriken, und zu den sogenannten Häfen auf Glashütten und Blaufarbwerken, so sehr gesuchte Kipfendorfer Erde im Coburgischen, hat schwarzblaulichten Thonschiefer zur Grundmasse, von dem jedoch viele Stücke nur sehr unvollkommen aufgelöset sind. Er macht auf einem Sandhügel die unterste Lage aus, auf welcher andere graue auch rothe eisenschüßige nicht im-

mer gleich starke Lagen schlechtern Thons, mit Sandsteinen vermengt, ruhen. Von der berühmten Passauer Erde, und der, welche bey Aue in Sachsen gegraben wird, finden sich einige Nachrichten in Brückmanns Geschichte der Edelgesteine, wie auch im 6ten und 9ten St. des Bergmannischen Journals 1788, die mit dem, was ich hier über den Ursprung des Töpferthons überhaupt angeführet habe, nicht im Widerspruch stehen.

Anfänge der heutigen Dammerde.

Endlich machen die von den Strömen zurückgelassenen Materien, wo nicht den Hauptbestandtheil, doch die ersten Anfänge der heutigen Dammerde aus, zu welchen in der Folge die verwitterten Theile des unterliegenden Bodens, nebst den Ueberbleibseln verweseter Pflanzen hinzugekommen sind. Man pflegt zwar immer die Gewächserde als den Hauptbestandtheil der Dammerde anzunehmen, auch habe ich wohl gehöret, daß man dieselbe für zurückgebliebenen Meeresschlamm halten wollen. Die letztere Meinung fällt hinweg, sobald als man erwägt, daß da, wo harte Steinlager den reissenden Fluthen nicht widerstehen konnten, der weiche Schlamm noch weniger von denselben werde verschont geblieben seyn. Und der Antheil, den der Pflanzenstoff an der Dammerde hat, ist, obgleich wegen der von ihm herrührenden Fruchtbarkeit der wichtigste,

ste, doch in Ansehung der Quantität der geringste, wie sich dieses aus der schwarzen und braunen Farbe, die er derselben mittheilt, erkennen läßt. Freylich arbeiten die schöpfrischen und zerstörenden Kräfte der Natur und des Menschen, unaufhörlich an Veränderung der äussern Oberfläche der Erde, so daß es schwer hält, aus ihrem gegenwärtigen Zustand, Schlüsse auf ihre vergangene Beschaffenheit zu machen, wie Herr de Lüc z. B. die sinnreiche Idee hatte, aus der Stärke der vegetabilischen Schicht, die Länge und Dauer dieses Zustandes bestimmen zu wollen. Aber die Spuren der von den Strömen abgesetzten und in Dammerde verwandelten Sedimente, sind doch in vielen Gegenden noch so deutlich und so sichtbar, daß man in Absicht ihrer Herkunft nicht leicht irren kann. Wo Thongruben sind, fällt die Verwandschaft derselben mit der umliegenden Dammerde gleich in die Augen. Dieses gehet weiter. Das Gestein der hohen Bergketten, von welchen die Ströme herunter fielen, nimmt, wenn es verwittert ist, eine gewisse eigenthümliche Farbe an, wodurch sich die daraus entstandene Dammerde, von dem Boden, auf welchem sie liegt, unterscheidet. So geben z. B. die Porphyrberge eine gelbröthlichte, die Basaltberge eine dunkelbraunrothe, die Granit-

Gneuß-

Gneuß- und Thonschiefergebürge eine graue Farbe; ausgenommen, wenn das Gestein der letztern eisenschüßig war, oder sonst eine Eisenauflösung sich damit vermischte; in welchem Fall jedoch der Unterschied zwischen der aufgeschwemmten Lage, und dem natürlichen Boden noch immer merklich bleibt. Untersucht man die Scheitelflächen der von solchen Bergketten abwärts liegenden Flözgebürge, so wird man schon auf dem Sand, seiner Zerstörbarkeit ungeachtet, noch mehr aber auf dem Kalk gewahr, daß die denselben bedeckende Dammerde nicht sowohl aus Verwitterung des Kalksteins, und Verwesung der Producte des Pflanzenreichs entstanden, als vielmehr von der nächsten Bergkette hergekommen sey, deren Farbe sie an sich trägt, auch noch zuweilen Fragmente ihres Gesteins enthält. Diese Uebereinstimmung der Dammerde, mit dem Gestein der Bergkette, dauert wenigstens bis zu dem derselben zugehörigen Longitudinalthal fort. In Gegenden, wo dieses fehlt, habe ich dieselbe gleichwohl auch bis auf eine Entfernung von acht bis zehn Stunden, auf den Höhen verfolgen können. Wie es sich nun da verhält, wo die Abkunft der Dammerde, bey ihrer sich auszeichnenden Farbe in die Augen fällt, so wird es sich auch wohl noch weiter da verhalten, wo man derselben nicht mehr nach-

gehen

gehen kann, weil das Gestein der Bergketten sich unter der Menge flözgebürgichter Trümmer verlor.

Schon die Alten waren der Meynung, daß die Thäler durch ablaufende Wasser gebildet worden. Vallem decursus aquarum fecit. Es ist dieses der erste, der natürlichste Gedanke, der sich uns darbietet, wenn wir den Zug eines Thales von den dasselbe beherrschenden Höhen aus, betrachten. Wofern auch andere Ideen, auf welche man in den neuern Zeiten gerathen ist, ihre Entstehung zu erklären, an und vor sich nicht ohne Grund seyn; wenn Ströme im Meer, wenn Fluthen allgemeiner Ueberschwemmungen; wenn Zerreissung und Versinkung des Bodens und andere Ursachen, wodurch Ungleichheiten auf der Oberfläche der Erde hervorgebracht werden könnten, an manchen Orten gewürkt haben sollten: so hat doch dieses alles keinen Einfluß auf die Thalbildung überhaupt gehabt. Für diese ist der Ablauf der Wasser aus der Höhe, das einige Gesetz, nach welchem sie sich richtet. Vor dem Wasserzug, der von einer hohen Bergkette herunter kommt, öfnen die niedrigern Höhen und Tiefen ihre Wände, und treten zur Seite. Er gehet gerade durch den Granit, wie durch den Sand. Nichts störet seine Richtung, als die Annäherung anderer Wasser, die mit ihm sich zu vereinigen streben.

Prüfung der Meynung daß —

ben. Auf solchen Puncten erfolgt eine Ausbreitung der Gewässer, über einen Raum, der mit der Quantität derselben, und mit den Localursachen, durch welche diese Ausbreitung befördert wurde, in Proportion stehet. Freygeworden aus diesen Wirbeln, setzt der Strom seinen Lauf fort, nach einerley Gesetzen, bis er das Meer erreicht hat.

Fluthen ablaufender Meere, die Thäler hervorgebracht hätten.

Aber, wenn angenommen werden dürfte, daß das Meer durch irgend eine gewaltsame Revolution sich zurückgezogen, so könnten es auch wohl die ablaufenden Fluthen desselben gewesen seyn, die die Thäler hervorgebracht hätten. Diese Vorstellung hat immer viel Beyfall gefunden. Ich habe dieselbe oben nur im Vorbeygehen berühret, und weitere Anmerkungen darüber, bis hieher mir vorbehalten, weil ich glaubte, daß eine allgemeine vorläufige Darstellung des Verhaltens der Thäler; ihrer vornehmsten Züge und Formen, und die allmählige Entwickelung derselben zu verschiedenen Zeiten, die Entscheidung der Frage, ob die Thalbildung das Werk abziehender Meereswasser sey, oder nicht, von selbst herbeyführen werde. Meine Leser mögen nunmehr beurtheilen, ob zwischen den Verhältnissen, die sichtbarlich in der Richtung und in den Formen der Thäler statt finden, und der Bewegung, die ablaufende Meereswasser haben müssen, eine Uebereinstimmung anzutreffen

treffen sey, aus welcher sich folgern lasse, daß die letztere als die Ursache der erstern angesehen werden könne? Meinem Bedünken nach, ist es unmöglich, daß die Anlage und Einrichtung der Thalbildung, so wie sie vor Augen liegt, eher ihren Anfang nehmen konnte, als nachdem das Meer sich bereits entfernt hatte, und die von den Bergen abfallende Wasser im Stande waren, sich den ihrem Fall und ihrer Richtung eignen Regeln gemäß zu bewegen. Daß die transversale und andere geringere Thäler, von Meeresfluthen herrühren sollten, ist ohnehin kein Gedanke. Also müßten nur die größern, hauptsächlich nur die longitudinale Thäler, als die mächtigsten unter allen, diesen Ursprung haben. Wie könnten aber diese alsdann sich so nahe an die höchsten Gebürgsketten halten? Müßten sie nicht vielmehr, da die Meeresfluth abwärts vom Gebürg größere Tiefe fand, mithin da mächtiger war, auch in der größten möglichsten Entfernung von den Gebürgen angetroffen werden? In manchen Gegenden mit parallelen Gebürgsketten, sind sogar doppelte longitudinalthäler, die so wie die Bergreihen, gleichlaufend neben einander herziehen. So begleitet im Elsaß das Rheinthal den Schwarzwald; die Vogesen führen das Illthal. Dem westlichen Abhang des Thüringerwaldes ist das Werrathal zur Seite; der östlich

östlich gegenüberstehenden hohen Rhön, der Streu und Feldegrund. Allein ein Meeresstrom, der zwischen diesen Parallelgebürgen abzog, hatte ganz ohnfehlbar seine größte Tiefe, nicht an den Seiten der Gebürge, wo der Boden anstieg, sondern in der Mitte zwischen denselben, wo also auch nur ein einiges Longitudinalthal sich finden müßte, anstatt daß jetzt in dieser Mitte Hügelreihen, mit unter auch nicht unbeträchtliche Berge stehen, die den Boden der Thäler nach den Gebürgen zu, unter sich haben. Ueberhaupt sind selbst die großen Thäler in Hinsicht auf dasjenige Merkmal, woraus ihre Verwandschaft mit Meeresfluthen erwiesen werden soll, — ich meine ihre Größe — noch viel zu geringe, als daß sie für Würkungen derselben angesehen werden könnten. Meerengen zwischen festen Ländern, Durchfahrten und Straßen zwischen Inselgruppen, liessen sich allenfalls als Beyspiele von Thälern aufstellen, worinne Meerströme liegen. Das ausgebreiteste Thal des festen Landes, ist noch zu enge, als daß es für die Bahn eines solchen Stromes gehalten werden könnte, dessen Ufer hohe Bergrücken seyn mußten.

Wenn aber gleich Meeresfluthen die Thäler selbst nicht hervorgebracht hätten, so konnten sie doch wohl die Entstehung derselben, durch Abschwemmung und Erniedrigung des Bodens vorbereiten, so daß den,

ihnen

ihnen nachrückenden Bergströmen, nur noch die Ausbildung und Vollendung derselben, übrig blieb. Ob sie dieses konnten? ob sie den Boden abschwemmen und erniedrigen konnten? So lächerlich es scheinen mag, bezweifeln zu wollen, daß Meeresströme weniger sollten ausrichten können, als Bergfluthen, so dürfte gleichwohl die Möglichkeit einer solchen Abschwemmung, die man als entschieden voraussetzt, in Hinsicht auf die Lage mancher Länder, noch problematisch seyn. Wasser, die in Behälter eingeschlossen sind, erlangen, wann sie ablaufen, die Eigenschaft strömender den Boden aufreissender Fluthen, nicht eher, als in einer gewissen Entfernung von der Stelle, über welcher sie gestanden haben. Man mag sich nun diese Wasser in Lagen, die über — oder in Säulen, die neben einander stehen, vorstellen: so müssen die Säulen erst völlig umgestürzt, die Lagen über einander gerollet seyn, ehe sie in einen strömenden Zug kommen. Und da sie dabey nach allen Seiten widerdrücken, und rückwärts, wie vorwärts, sich auszubreiten suchen, so kann derselbe nur da erst vollkommen statt finden, wann die letzten Wassersäulen dahin gelangt sind, wo die ersten ausgegangen waren. Hindernisse, die sich dem Zug entgegen stellen, enge Defileen, durch

Ob diese Fluthen den Boden abschwemmen können.

welche er seinen Weg nehmen muß, können durch Widerstand denselben hier und da verstärken und heftiger machen; aber die Plänen, über welche er hingehet, werden unbeschädiget bleiben. Wer Dämme durchbrochener Wasserbehälter gesehen hat, wird sich erinnern, daß der Boden, den die Wasser verlassen hatten, durch ihren Ablauf nicht verändert worden war; ausgenommen da, wo sie nach der Oefnung sich hindrängten. Nun nehme man einmal z. B. das Meer, welches die schwedischen und finnischen Gebürge, den Ural, die Carpathen, die schlesischen, böhmischen und deutschen bis an den Harz sich erstreckenden Bergketten zu Grenzen hatte, und von welchen in unsern Tagen noch das Bassin der Ostsee übrig ist. So lange als alle diese Gebürge, noch von einem Ocean bedeckt wurden, der seinen Abzug nach Süden, nach Westen oder sonst einer Weltgegend nahm, konnten die Fluthen, indem sie über diese Bergrücken hinstrichen, allerdings große Abschwemmungen und Excavationen auf denselben verursachen. Dieses ist ausser Zweifel. Sobald aber die Scheitelflächen der Gebürge frey geworden, und die Meereswasser so weit herunter gefallen waren, daß sie an den Wänden derselben, als in Ufer eingeschlossen standen, konnte der fernere Ablauf nur nach der Seite

hin

hin geschehen, wo noch Ausgänge offen waren: südlich, nach dem schwarzen, hauptsächlich aber westlich, nach dem deutschen Meere. Und unter diesen Umständen läßt sich gleichfalls in den Gegenden der Ukraine sowohl als über den dänischen Inseln, Jütland und einem Strich von Niedersachsen und Westphalen, eine heftige Strömung gedenken. Aber an den Gebürgen umher, an welche die Wasser sich anlehnten, war Stillstand; wenigstens eine gehemmte, oder doch sehr verschiedene Bewegung von derjenigen, die sie im gemeinschaftlichen Ocean hatten. Von jedem Theil der Peripherie des Ufers, senkten sie sich nunmehr zu der nächsten Tiefe hinab: von den schwedischen, finnischen und deutschen Bergketten, nach dem jetzigen Spiegel des Baltischen Meeres; der Weg, den sie bis dahin zu durchlaufen hatten, war kurz; oder mit andern Worten, die Fläche vom Gebürg bis zur Meresküste, war von geringer Breite. Da sie dabey der Natur eingeschlossener Wasser gemäß, nach allen Seiten widerdrückten, so verstattete dieses keine, wenigstens keine beträchtliche Abschwemmung des Bodens, über welche sie hingiengen; ihre Bewegung mochte langsam oder geschwind seyn; ihr Ablauf in längerer oder kürzerer Zeit vollendet werden. Und diese Bewandniß mußte

es mit mehrern Ländern haben. Die Entfernung der primitiven Bergrücken von der Meeresküste, über die Flächen von Frankreich, Spanien und Italien hin, beträgt so wenig; die zwischen den alten und neuen Meerufern inneliegenden Landstrecken, sind so schmal, daß sich da sogar noch an der Möglichkeit zweifeln läßt, ob ein zurücktretendes Meer, die Erdlager angreifen und den Boden erniedrigen konnte.

Ob sie ihn abgeschwemmt haben.

Man müßte also durch Untersuchung gewisser Gegenden und Länder, wo heftige Meeresfluthen angenommen werden können, zeigen, daß daselbst eine würkliche Abschwemmung des Bodens ergangen sey. Ueber den dänischen Inseln, und der Halbinsel, die die Ostsee von der Nordsee scheidet, mußte, wie ich oben bemerkt habe, eine solche Fluth von Osten, bey dem Abzug des alten Meeres statt finden. Auch von Norden her konnten Fluthen diese Gegend treffen. Der Boden dieser Inseln, so wie von Jütland Schleswig und Holstein — den aufgeschwemmten Sand nicht mitgerechnet — besteht aus Kalk und Kreide. Unter diesem kommt Thon mit Kalk, oder die bekannten Mergelschichten. Kein Granit, oder anderer primitiver Grund; alles ist von der jüngsten Entstehung. Also haben hier die Fluthen nichts mitgenommen; haben die neueste

In niedrigern —

Flöz-

Flözdecke unversehrt gelassen. An der andern Seite, wo das alte baltische Meer seinen Ablauf, nach dem schwarzen Meere hinunter nehmen konnte, ziehen jetzt Kalkhügel, die vom Ural und den Carpathen ausgehen, in der Ukraine, sich unter den Schlamm und Sand, der die weitläuftigen Niederungen um das aßovische und schwarze Meer her, erfüllt. Mithin hätte, allem Anschein nach, auch da der Flözboden nichts verlohren. Eine dieser sehr ähnliche Parallelstelle, ist die Gegend zwischen den Alpen und Pyrenäen, mit einem Ausgang in das mittelländische Meer. Hier, sollte man meynen, müßten die Fluthen des von Frankreich abziehenden Meeres, einen weit schärfern Zug gehabt haben, als nach dem westlichen Ocean hinunter, wo alles offen stand. Wenn aber der Kalk in Provence und Niederlanguedoc, eben der ist, der sich in Burgund und Champagne findet, wie dieses wahrscheinlich der Fall seyn dürfte, so gehöret er zu der neuesten Formation. Und so wären auch hier keine Anzeigen hinweggeschwemmter Gebürgslager. Daß bey Lyon, die Flüße über primitiven Boden laufen, thut nichts zur Sache, da longitudinale Thäler, nahe an den Gebürgsketten, leicht eine von denselben ausgehende Wurzel entblösen können, auch manche Gipfel des ur-

sprünglichen Bodens nur eine schwache Decke von Flözlagen erhalten haben. Ein Beyspiel hievon, ist der im südlichen Theil von Nordamerika unter dem Sand hinstreichende primitive Rücken, der die Wasserfälle der Flüße dieser Gegend verursacht. *) Geht

*) Auch die Gegend am Canal, zwischen Frankreich und Engelland, über welche die Meereszüge von Nord und Nordost, nach Süd und Südwest gehen mußten, ist mit ihren Flözlagern unbeschädigt geblieben. Von Champagne aus, gehen die drey obersten; der neue Kalk; das Thonlager unter ihm, das hier eisenschüßig, gelb von Farbe, so wie in Deutschland dunkelroth ist, und der Sand, bis nach Calais. Jenseits des Canals, setzen sie durch Engelland fort, bis an den Prak in Derbyshire, an welchem sie sich auf der Linie hin abschneiden, aber doch noch seitwärts, nach dem westlichen und östlichen Meere fortstreichen. Der Prak besteht, aus dem ältern Kalklager das stark mit Thon und Bitumen gemischt ist. Der Thon wurde hier, wie das auch an so vielen andern Orten statt findet, in besondere Schichten niedergeschlagen, die zwar so mächtig, daß sie für Lager gelten können, aber doch noch lange nicht so mächtig sind, als die Kalklager, mit welchen sie abwech-

Geht man mit der Untersuchung in die höher liegenden Gegenden hinauf, so wüßte ich nicht, wo die Spuren reissender Meeresfluthen deutlicher zu sehen seyn müßten, als zwischen Parallelgebürgen. Im Elsaß ist das Sandsteinlager das Bette der Flüsse. Von Strasburg aus, auf der Straße nach Lothringen, kommt man vom Sandstein, auf das Thon- und bey Zabern auf das Kalklager. Gerade so verhält es sich auch mit dem Thüringerwald und der hohen Rhön. Es fehlt hier zwischen den doppelten Bergreihen nichts, wenigstens eben nicht mehr, als bey den einfachen, in deren Nachbarschaft, die ausgehenden Flözlager, durch die von den Höhen abfallende Wasser aufgeschnitten, und zuweilen die obersten bis auf eine gewisse Weite fortgeführt worden sind.

In höhern Ländern? — Zwischen parallellaufenden Gebürgsketten?

Wahr bleibt es dabey immer, daß zwischen Parallelgebürgen, der Boden mehr gelitten hat, als in andern Gegenden. Aber zwey neben einander laufende Ströme, mußten denselben auch mehr angreifen, als es ein einiger gethan haben würde. Setzt man solcher pa-

Würkung parallellaufender Bergströme auf den Boden.

 paral-

wechseln. Diese Thonschichten, die viel Kalkspat in Körnern, Mandeln und anderer Gestalt, oder doch die Hölungen davon enthalten, sind vor einiger Zeit für Trapp erklärt worden.

rallellaufenden Ströme, drey und viere neben einander, so muß natürlich, so wie bey der Kraft, also auch bey der Würkung, wenn sonst alle Umstände gleich bleiben, eine Progreßion statt finden. Man nehme einmal, die auf dem Strich von Merseburg bis Meißen, neben einander laufende beträchtliche Flüße, die Saale, Elster, Pleiße, Mulda und Elbe, die einst in einem gemeinschaftlichen Strom von Süden, Südost und Südwest, nach einem Punct hin, da wo die Saale sich mit der Elbe vereinigt, dem Norden zu strömten. Ohne Zweifel mußten solche Wasser, in einem solchen Zug, mehr um sich her aufräumen und hinwegführen, als es ein einzelner Hauptstrom, die Saale oder die Elbe allein, gethan haben würde. Dafür sind aber auch die neuern Flözlager aus dieser und der umliegenden nördlichen und nordostlichen Gegend, die vielleicht eine der abgeschwemmtesten des höhern Deutschlandes seyn dürfte, auf große weite Strecken verschwunden. Meeresfluthen braucht man hier nicht zu Hülfe zu nehmen, die ohnedies, da der Süden durch Gebürge verschlossen ist, den Zug nicht haben konnten, dem die Thäler folgen.

Gegenden zwischen der Thüringer Saale und der Elbe.

Da also noch ungewiß ist, ob Meeresfluthen den Boden abschwemmen konnten; da sich keine Spuren zeigen, daß sie es gethan haben; da, woferne es auch hier und

Folgerung aus dem Vorhergehenden.

da

da geschehen seyn sollte, drch daraus kein Thal enstanden seyn würde; vielmehr die Thalbildung überhaupt, nicht nur einzelner Gegenden, sondern auch ganzer Länder und Welttheile, lediglich von den Höhen abhängt, so daß oft ein unbeträchtlicher Vorsprung, den eine Bergreihe macht, oder ein auf den Rücken derselben aufgesetzter hoher Kopf, die Bildung der weiten umliegenden Landschaft dergestalt determinirt, daß Thäler in divergirenden Zügen nach entgegengesetzten Weltgegenden laufen, die ohne diesen Vorsprung, ohne den aufgesetzten Gebürgsgipfel entweder gar nicht entstanden, oder doch eine ganz andere Richtung erhalten haben würden: so ist es wohl mehr als Hypothese, daß die ablaufenden Wasser, welche schon die Alten als die Ursache der Thäler ansahen, nicht Meeresfluthen, sondern atmosphärische Wasser gewesen sind.

Untersuchungen über Thalbildung, wie solche anzustellen?

Je mehr man hierüber Untersuchungen anstellen wird, destomehr wird man sich davon überzeugen. Man hat zwar ehedem mit der Bourguetschen Regel, Versuche auf Wasserbildung — fast möcht ich sagen, wie mit einer Wünschelruthe — gemacht. Aber nicht ein Datum allein ist es, woran man sich halten darf. Nicht die correspondirenden Winkel allein, nicht die Geschiebe ursprünglicher Bergarten auf Flözgebürgen; nicht die breiten Absätze und andere längst

der Thalwände hinlaufende horizontale Einschnitte; nicht der flache waggerechte Boden der Thäler, sondern das alles zusammen; das ganze Thal von seinem Anfang auf der Höhe bis zu seinem Ausgang im Meer, mit allen seinen einfallenden Thälern, und diese wieder mit allen ihren zuführenden Canälen, in aller ihrer Ordnung und Verwirrung, muß man zusammen nehmen, wenn man über Thalentstehung urtheilen will. Ja! Auch die Verwirrung in den Zügen der Thäler, die einander nach allen Richtungen durchkreuzen; die Ungleichheit und Unregelmäßigkeit der Gestalten der Höhen, die zwischen den Thälern stehen, und die daher entspringende unendlich mannichfaltige Modificationen einer und eben derselben Form, welche es so schwer machen, Regeln für dieselben aufzufinden, indem kein Fall dem andern ganz gleich, und der Abweichung fast immer eben so viel ist, als der Uebereinstimmung: eben diese Verwickelung und Abwechslung, die überall in der Thalbildung herrscht, ist ein charakteristisches Merkmal ihres Ursprungs, das auf eben dieselbe würkende Ursach hinführet, wie die Ordnung, die gleichwohl noch immer dabey statt findet. Daß hier ein vorspringender Winkel fast gar nicht ausgedrückt ist; dort der breite Absatz fehlet; auf dieser Höhe keine Geschiebe liegen — daraus folgt nicht, daß eine solche Stelle

nicht

nicht eben so gut durch Wasser gebildet worden sey, als andere, bey welchen dieses alles eintrift. Es wäre sonderbar, wenn das anders seyn sollte. Jede Abweichung beruht unterdessen immer auf Localursachen. Der Grund davon läßt sich entdecken, wenn man die Mühe anwenden will, die Würkungen dieser Ursachen, im Zusammenhang, und die von Zeit zu Zeit unter denselben vorgegangenen Veränderungen, aufzusuchen. Man hat in der Sternkunde die Abweichungen berechnen gelernt, welche die Planetenstörung, Lichtabirrung, das Schwanken der Erdachse u. s. w. in der Bahn der Weltkörper verursachen. So werden auch noch in einer Theorie der Umrisse der mannichfaltigen Formen der Erdfläche, in so ferne solche durch Wasserzüge gebildet worden sind, die Abweichungen auf Regeln sich bringen lassen, denen die Bahnen dieser Wasser in verschiedenen Situationen unterworfen waren.

Von den Höhen aus —

Derjenige, der Untersuchungen hierüber anstellen will, muß schlechterdings von den Höhen ausgehen. Nur auf den Bergen, die ein Thal umgeben, kann man einsehen lernen, was das Thal ist. Unten im Thal selbst über die Entstehung und Bildung desselben urtheilen wollen, ist nicht viel besser, als über ein Gemälde urtheilen, das man sich vor die Stirne hält. Ueberdieses gehört

der

der Berg, oder die Thalwand, wesentlich zum Thal, und die Vorstellung des letztern bleibt unvollkommen, wenn die erstere nicht dazu genommen wird. Ehe das Thal herunter kam, war es einmal auf dem Berge. Noch nothwendiger ist es, sich auf die Höhen zu begeben, wo Thäler Weitungen bilden.

Von herrschenden Höhen — Man muß, wenn es geschehen kann, bey Höhen anfangen, die herrschend sind, oder von welchen die Anlage der Thäler der umliegenden Gegend, bis auf eine gewisse Entfernung abhängt. In die Bildung der Gegenden längst gerade streichender Bergreihen, wird man sich, wie ich oben an Beyspielen gezeigt habe, am leichtesten finden können, besonders wenn dieselben ein Longitudinalthal bey sich führen. Desto ermüdender und langweiliger, sind flache von Gebürgen entfernte Gegenden. Ihre Anlage bestehet gemeiniglich, aus einigen in die Länge, wenn gleich nicht gerade ziehenden Thälern, deren Communicationscanäle aber, weit tiefer, als in den obern Gegenden herunter gedrungen, auch nicht wie dort blos transversal, der geraden Linie sich nähernd, sondern nach allen möglichen Richtungen, dergestalt in einander verschlungen sind, daß man unter den erhabnern und tiefern Parthien der Oberfläche, unter allen den convexen Hügeln

geln und concaven Zwischenthälern, mit eingestreuten kleinen Weitungen, weder Anfang noch Ende gewahr wird. Hier kann es dann doch zuweilen die Uebersicht des Ganzen erleichtern, wenn man an den untersten Enden, da wo die in die Länge ziehenden Thäler in ein größeres tiefer liegendes Thal auslaufen, mit der Untersuchung den Anfang macht, und auf den Höhen, die dieselben einschliessen, bis dahin fortgehet, wo sie ihren Ursprung nehmen.

Aus mehrern Gesichtspuncten.

Jede Gegend, die man zum Feld der Untersuchung gewählet hat, muß aus so vielen Gesichtspuncten, als nur immer möglich ist, betrachtet werden. Eine Regel, deren Befolgung ich nicht genug empfehlen kann. Es ist oft nur eine einige Stelle, wenig Schritte im Umfang, um welche man, wie ich aus Erfahrung weiß, Jahre lang herumwandern kann, ehe man sie findet, aus welcher sich eine Menge, der einer Gegend zugehörigen Züge, in ihrem Zusammenhang übersehen läßt. Besonders ist dieses der Fall, auf den längst eines Thales, oder aus einer Bergreihe heraustretenden Höhen, die mit dem Thal oder Bergzug, vorspringende Winkel bilden. Gut wäre es, wenn wir uns mit dem Adler aufschwingen, und große Districte vom Scheitelpunct aus, mit einem Blick fassen könnten. So wie die Sachen

jetzt

jetzt stehen, müssen wir uns begnügen, die Standpuncte auf den Höhen, so viel als möglich, zu vervielfältigen.

In Kalkgebürgen.

Unter den verschiedenen Steinarten, hat der Kalk, dieser treue Wegweiser in so manchen Dingen, die in das Fach geologischer Untersuchungen gehören, die ersten ihm mitgetheilten Formen, am vollständigsten erhalten. Auf seinen Rücken, sind an den aufsitzenden gelind sich erhebenden Hügeln, noch die feinern Züge und Einschnitte sichtbar, welche breite über sie hinstreichende Wasser zurückgelassen haben. Weiter herunter zeigt er überall noch bestimmte Umrisse, steile Seiten, und scharfe Kanten, an den Wänden der Thäler, die durch ihn hingehen. Im Sand und Thon, haben diese Formen, durch die spätern Wirkungen der Atmosphäre, große Veränderungen erlitten.

Vortheilhafte Beleuchtung der Formen der Thalbildung, durch die Abendsonne.

Auch ist bey Untersuchungen über die Gestalten der Erdoberfläche, die Beleuchtung nicht gleichgültig, unter welcher man dieselben betrachtet. Daß bey heiterer Luft das Auge weiter reicht, und alle Gegenstände demselben sich deutlicher darstellen, als bey trüben Wetter, braucht keiner Anmerkung. Auffallend aber ist der Unterschied, wann man eine und eben dieselbe Landschaft des Mittags, wann die Sonne im Zenith stehet, und dann wieder überschauet, wann sie sich dem

dem westlichen Horizont nähert. Die Morgenstunden sind wegen der mit der Sonne emporsteigenden Dünste, am wenigsten den Beobachtungen günstig. Im Mittagsschimmer fließen Höhen und Tiefen zusammen. Aber gegen Abend legt sich allmählig Dämmerung in die Vertiefungen; die erhabnern Parthien treten vor, und glänzen eine Zeitlang in hellem deutlichen Licht. Schatten füllen das Thal, und steigen durch die Regenschluchten herauf auf die Rücken der Vorberge, in die Canäle der alten Wasser, zwischen welchen lichte Höhen als Inseln emporragen. Bald werden auch diese vom Meer der Dunkelheit überschwemmt, das seine Ufer bis zu den entferntesten Gipfeln ausbreitet, und endlich alles bedeckt. Mancher Zug, manche Form, die unbemerkt oder undeutlich sonst geblieben wären, erscheinen hier bestimmt ausgedrückt, in ihrem Verhältniß zu andern Zügen und Formen, mit welchen sie in Verwandschaft stehen.

Landcharten, Zeichnungen, Basreliefs.

Landcharten, Zeichnungen nach der Perspectiv oder im Grundriß, sind für die, welche anfangen wollen zu sehen — man verzeihe mir diesen Ausdruck; es gehört zu Auffassung einer jeden Art von Verhältnissen, eine gewisse Fertigkeit, die Uebung erfordert — von geringem Nutzen. Sie zeigen nur die Abdachung der Länder im Großen; einzelne

zelne Züge von Bergreihen und Thälern: aber die Abstufungen und Erweiterungen der Höhen und Tiefen, so wie solche über und nebeneinander stehen, lassen sich auf diese Weise nicht darstellen. Und doch bestehet hierinnen eigentlich der Zusammenhang der Züge der Thalbildung; der Zusammenhang zwischen Würkung und Ursach: der ablaufenden Wasser nehmlich, die zu verschiedenen Zeiten verschiedene Richtungen hatten, und dadurch jene Abstufungen und Erweiterungen, mit allen den davon abhangenden mannichfaltigen Formen hervorbrachten. Basreliefs hingegen, nach würklichen Dimensionen gefertiget, würden alles leisten, was man nur in diesem Stücke verlangen könnte. Die ganze Oberfläche der Erde stellt ein grosses Basrelief vor. Nur müßten allenfalls, um der Deutlichkeit willen, die einzelnen Theile noch eine gewisse Größe erhalten, und nicht als infinite parua erscheinen. Man hat in der Schweiß die herrliche Idee gehabt, die dortigen Berge in solche Modelle zu bringen. Schade, daß sie für unsern Gebrauch in den Alpen verloren gehet: es wäre dann, daß man es unternehmen wollte und könnte, wo nicht das ganze Alpengebürg, doch einen Theil desselben, der gewissermasen noch ein Ganzes vorstellete, den südlichen, ostlichen oder nordlichen Abhang, nach diesem Plan

zu bearbeiten. Eine Sache, die zwar nicht absolut unmöglich, aber doch so unermeslich schwer ist, daß ihre Ausführung wohl nicht zu erwarten seyn dürfte.

Es wird, wenn man einigen Fortgang in solchen Untersuchungen gehabt hat, zu einem eignen Vergnügen, die mannichfaltigen Verhältnisse in den Formen der Thalbildung zu beobachten; ihre Verbindung unter einander zu betrachten; auch wohl, wenn die Aussicht verschlossen ist, zu errathen, und aus der Gestalt des Thales und der umstehenden Höhen, auf die muthmasliche Beschaffenheit der Gegend zu schliessen, die zur Seite liegt, oder weiter vorwärts sich eröfnen wird. Auf Reisen, oder wo man sonst im Freyen seyn mag, ist dieses eine unerschöpfliche Quelle stiller fortdauernder Unterhaltung für den Geist, die gewiß derjenigen nichts nachgiebt, welche der Pflanzen- und Mineralien-Sammler auf seinen Wegen findet. Vergnügen für den Beobachter.

Und wenn bey Aufsuchung der Veränderungen, die mit dem Erdkörper — so weit Beobachtungen reichen — vorgegangen sind, einige, und zwar die natürliche Ordnung befolgt werden soll, nach welcher man vom leichtern zum schwerern, von dem was zu Tage liegt, zu dem was tiefer steht, von Dingen neuern Ursprungs, zu denen, die in entfern- Beschluß.

tern Zeiten gebildet worden sind, fortschreitet: so müßten, sollte ich meynen, die Höhen und Tiefen der Thalbildung, nebst den Ursachen ihrer Entstehung, das erste seyn, worinne man es zu einiger Gewißheit zu bringen hätte. Die Bodensätze des letzten Meeres, oder die Erdrinden, die man Flözlager nennt, würden alsdann vielleicht in die zweyte; und die Grundgebürge von den Thonschieferbergen an bis zum Granit, in die dritte Abtheilung kommen. Man hat bezweifelt, ob der menschliche Geist jemals diese Urkunden aus den Archiven der Natur werde lesen lernen. Ich gebe zu, daß derselbe, so wie in einer jeden Wissenschaft die auf Naturforschung sich gründet, also auch in der Geologie, das Stadium der Kindheit*) werde durchlaufen müssen. Unterdessen sehe

*) Dieses ist die Periode, in welcher dem menschlichen Geist alles isolirt, alles wunderbar erscheinet; wo er an Verwandlungen glaubt; während deren er auch auf den Einfall gerathen kann, da, wo er Bewegung und Veränderung ohne sichtbare mechanische Ursache wahrnimmt, Götter, Geister, Seelen, animalische Organisationen hinzusetzen, die diese Bewegung und Veränderung hervorbringen, oder einmal hervorgebracht haben sollen.

sehe ich doch innerhalb der abgesteckten Grenzen nichts, was seine Kräfte übersteigen, und was er nicht mit der Zeit bis auf einen gewissen Grad der Deutlichkeit zu entziffern im Stande seyn möchte; woferne man nur dabey eben so sehr auf die Uebereinstimmung, und den Zusammenhang der Dinge unter sich, als auf ihre Abweichungen und Verschiedenheit von einander, aufmerksam seyn will. Sie sind, diese Dinge, bey aller unendlichen Mannichfaltig-

sollen. Beyspiele ohne Zahl finden sich hievon in der Geschichte aller Völker. Selbst bey dem Erwachen der neuern Naturlehre, und als die sonst privilegirten verborgnen Facultäten der Scholastiker bereits ihr aristokratisches Ansehen verlohren hatten, erklärte man noch die Ebbe und Fluth des Meeres aus dem Odemholen des Erdkörpers. Merkwürdig ist es, daß auch bey dem Erwachen der Geologie, in unsern Tagen, diese Idee sich wiederum hier und da zu regen beginnt.

keit, doch nicht regellos durch einander geworfen. Der Uebereinstimmung unter ihnen ist mehr, als der Abweichung; die Ordnung — wie sich dieses ohnehin vom Gang der Natur erwarten läßt — größer als die Verwirrung: so daß wenn ein Hauptcharakter für das Ganze gefunden werden soll, derselbe von der ersten eher als von der letztern hergenommen werden muß. Und da, wo Uebereinstimmung und Regelmäßigkeit wahrgenommen wird, darf man mit Grund hoffen, auch noch das Gesetz und die Regeln zu entdecken, nach welchen dieselbe sich richtet. Beweise einer solchen Uebereinstimmung unter den Zügen und Formen der Thäler, habe ich im Vorhergehenden angeführet. Ueber das analogische Verhalten der Flözlager, habe ich, so weit es beyläufig geschehen konnte, einiges beygebracht, das sich künftig vielleicht weiter ausführen lassen wird. Auch in dem primitiven Grund, unerachtet wir denselben nur

noch

noch an den hervorragenden Kanten beobachten können, findet sich bey sichtbarer Zerstörung noch immer mehr Ordnung, als man vermuthen sollte. Und wenn dieselbe in weiter nichts bestünde, als daß der Granit in allen Welttheilen, und überall in ähnlichen Positionen angetroffen wird, so wäre das schon viel. Aber Gebürgsforscher werden wissen, daß auch unter den übrigen Steinlagern der ältern Bergketten, Aehnlichkeiten und Verhältnisse statt finden, die immer wiederkommen, und auch in erntfernten Gegenden, obschon unter verschiedenen Modificationen, sich noch gleich bleiben. Freylich vom Granit, dem dermaligen non plus ultra der Beobachtungen — mag es noch weit seyn, bis zum Mittelpunct der Erde. Aber das wäre nun der eigentliche große Spielraum, für alle die großen weitgreifenden Hypothesen, die den gordischen Knoten von aussen hinein, oder von innen heraus aufzulösen unternehmen möchten. Hier könnten in höch-

ster demokratischer Freyheit, Systeme zerstöret und aufgebauet werden. Vielleicht findet dann doch nach langen Versuchen, sich noch einst ein geologischer Newton, dem die vertraute Natur, wie dort ihrem astronomischen Liebling, als er unter einem Baum der Ruhe pflegte, Muthmaßungen eingiebt, die ihr als Gesetze untergelegt werden können.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Heim, Johann Ludwig,

Geologischer Versuch über die Bildung der Thäler durch Ströme

Weimar 1791

Phys.sp. 284 h
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133892-8
VD18 11411988